SUL BRENTA E SUL NOVISSIMO RELAZIONE ALLA COMMISSIONE PEL MIGLIORAMENTO...

Filippo Lanciani

Digitized by Google

10

SUL BRENTA E SUL NOVISSIMO

RELAZIONE

ALLA COMMISSIONE PEL MIGLIORAMENTO
DEI PORTI E LAGUNE VENETE

DI

FILIPPO LANCIANI

INGEGNERE CAPO DI 1ª CLASSE NEL R. CORPO DEL GENIO CIVILE
MEMBRO DI ESSA COMMISSIONE

(Estratto dal Giornale del Genio Civile, anno 1872).

FIRENZE
TIPOGRAFIA E LITOGRAFIA DEL GIORNALE DEL GENIO CIVILE
Via della Vigna Nuova N° 26.
1872.

Digitized by Google

488

Digitized by Google

Presidente e Colleghi onorandissimi.

Volge al suo termine l'anno 31°, e sarà compito il 28 aprile corrente, dacchè, seguendo i consigli di quell'insigne idraulico che fu il conte Vittorio Fossombroni, vennero immessi in laguna di Chioggia il Brenta e il Novissimo, quello a Conche rimpetto a Santa Margherita di Calcinara, l'altro poco a monte, cioè a Fogolana. Così Brenta tornò a scaricarsi in questo lembo il più meridionale dell'estuario veneto, come nei tempi andati avea trovato sfogo nella laguna di Venezia, in quella di Malamocco, e nella parte più nordica della stessa laguna di Chioggia, d'onde era stato successivamente esigliato, causa i rilevanti interrimenti che vi avea deposto. È dunque evidente che in laguna di Chioggia doveano riavverarsi quelle stesse perturbazioni, qualunque esse si fossero, che erano già avvenute dappertutto altrove. Tantochè entrava nel cômpito della nostra Commissione, nominata com'è per istudiare e proporre i miglioramenti dei porti e delle lagune venete, di rivolgere la sua attenzione al cratere di Chioggia. Anche senza di ciò, e prescindendo pure dalle disposizioni contenute nella nota ministeriale n° 34920-4318, divis. 6ª, sez. 1ª, del 4 agosto 1869, e da altri documenti ufficiali, come non occuparsi di cosiffatto argomento, se a ciò istantemente la chiamavano i diuturni e vivi reclami della città di Chioggia? Non può infatti supporsi che peggiorino le condizioni dei luoghi in cui vive una parte anche piccola del civile consorzio, senza che gli interessi materiali, i diritti legittimamente costituiti e la stessa igiene pubblica non ne risentano più o meno grave jattura. È dunque anche da ciò raffermato il buon diritto della nostra Commissione di occuparsi della laguna di Chioggia, per accertare i mali che la travagliano, farne la diagnosi e proporre la cura profilatica che meglio si attaglia all'indole del morbo. E da ciò solo si parrà mani-

Digitized by Google

festo che l'argomento è grave e serio quanto altro mai può essere.

Persuasa di ciò la Commissione, nella state del 1869 visitò i luoghi in cui s'incarna la questione. Poi conscia dell'ampiezza dell'argomento intricatissimo, le piacque di affidare a me l'incarico di presentarle questa relazione, che sia il filo d'Arianna per uscire di cotesto labirinto. In questa scelta null' altro influì che l'essere io estraneo ai luoghi e agli interessi che vi si collegano; ciocchè è larga ed anticipata guarentia per essa della indipendenza e della lealtà dei giudizi del suo relatore. Io, sobbarcatomi di mala voglia a cotesto peso, arduo per chicchessia e soprattutto per chi non è, come voi siete, domestico dei luoghi, per solo ubbidirvi vi esporrò per filo e per segno in che stato si trovi ora la laguna di Chioggia col Brenta e col Novissimo che entro vi si scaricano; poi ciò che è a temersi per l'avvenire, se le cose resteranno come ora si trovano; infine quali provvedimenti sarebbero a prendersi in pro dell'estuario clodiense e della terraferma interessata. Sarò breve e conciso quanto il comporta la complessità e la vastità dell'argomento.

CAPO I.

Il passato ed il presente.

Sommario

1. Necessità di esordire dalla idrografia dei luoghi prima del 1840. — 2. Regime di Brenta in quell'epoca — 3. e del Bacchiglione. — 4. Disordine di questi due fiumi. — 5. Condizioni del Novissimo — 6. e della laguna di Chioggia. — 7. Rotta di Brenta del 1839, sua immissione e del Novissimo in laguna. — 8. Attuazione del progetto Fossombroni rispetto al Brenta — 9. e al Bacchiglione — 10. Miglioramenti istantanei del regime di Brenta immesso in laguna — 11. Sua torbidezza già nota — 12. Spiegazione preventiva del Fossombroni sulle alluvioni di Brenta — 13. Della di Brenta in laguna; sua forma — 14. sua ampiezza, — 15. suoi effetti sul fiume superiore fino a Strà, — 16. da Strà a Limena, — 17. a monte di Li-

Digitized by Google

mena, — 18. e sul partiacqua di Malamocco — 19. Invasione incipiente di sabbia nella laguna di Malamocco — 20. Stato attuale del Novissimo vivo ed abbandonato.

1. La esposizione di ciò che è avvenuto in laguna di Chioggia, nei fiumi immessivi e nel Bacchiglione, in questi ultimi sei lustri, esige per ragione di chiarezza che prima, per sommi capi e quasi di volo, si rammentino le anteriori condizioni idrauliche di quest'ima e littorana pianura. Non è la sola nostra Commissione che avrà ad occuparsi di cotesta questione. Per essa sarebbe superfluo ciò che qui si soggiunge; per chiunque altro, se non è assolutamente necessario, riuscirà almeno utile. Tanto basta al vostro relatore per esordire coi seguenti cenni retrospettivi.

2. La regione chiusa a tramontana dall'odierno e dagli antichi corsi di Brenta da Limena a Fusina, a levante dal litorale di Pelestrina e di Sottomarina, a mezzodì dal Bacchiglione sotto i suoi vari nomi di Canal di Pontelungo e di Bovolenta, e dal Canal della Cagnola, a ponente dal Canal della Battaglia e dalla Brentella, ha subito ripetuti mutamenti idraulici, e delle acque che la solcano per tutti i versi è stato fatto nei secoli passati il governo che si potea peggiore. Brenta, serpeggiante per acuti meandri da Campo S. Martino a Tremignone, giunto a Limena cedeva al vicino Bacchiglione un terzo circa delle sue acque mediante la rosta o sostegno di Limena costruito nel secolo XIII. Da Limena in giù, impoverito così e bisognoso perciò di maggior pendenza per ispingere innanzi le sue torbide, s'avviava per Fossa Lovara e Fiesso a Dolo. Ivi, archeggiando prima ampiamente e poi correndo da tramontana a mezzodì per Sambrusone, Corte e Santa Margherita di Calcinara, si appressava sempre più al Novissimo fino rimpetto al forte di San Michele, ove, congiungendosi al Bacchiglione, si gettava nell'Adriatico, per l'ampia risvolta che chiamasi la conca di Brondolo.

3. Il Bacchiglione, di natura quasi torrentizia, anch'esso alla sua volta fu impoverito di molt'acqua, che i signori di Vicenza gli tolsero nel 1314 per animare il canale Bisatto. Fortuna che queste acque, dopo scese ad Este, formano il canale di Monselice che le rende al Bacchiglione stesso presso Battaglia, il quale in ogni modo fin sulle porte di Padova non si riforniva e non si rifornisce anche al presente di nuove acque, e queste riceve, come già si è detto, dalla rosta di Limena

Digitized by Google

492

per la Brentella a Brusegana. Ivi, dopo percorso un breve tronco, che dicesi comune, perchè serve alle acque riunite di Brenta e di Bacchiglione, si divide in due rami. Il ramo a sinistra si bipartisce in due corsi principali entro la città di Padova, uno dei quali esce per le porte Contarine e si sfoga nel Piovego; l'altro, suddiviso nuovamente, si congiunge da un lato col primo ramo, dall'altro forma il canale di Runcajette, che è il vero ed antico alveo di Bacchiglione. Il secondo ramo, che volge a destra, forma il canale della Battaglia, che incontra nel paese omonimo le acque che discendono di fronte dal canale di Monselice. Ivi tutte queste acque si scaricano per un sostegno laterale nel canal di sotto della Battaglia, indi in quello della Cagnola e di Bovolenta fino al paese dello stesso nome, ove è la confluenza di questo col Canal di Runcajette ; oltre la quale, Bacchiglione riunito correndo giù pel canale di Pontelungo, influiva in Brenta, come già si è detto, e seco lui per una foce unica sboccava in mare.

4. Dalle poche cose rammentate fin qui vede ognuno quali disordini fossero nel regime idraulico di cotesti due fiumi. Unioni e divisioni d'acque fatte a casaccio, secondo il bisogno delle industrie locali e della navigazione interna ; diversioni per linee sterminatamente lunghe, senza verun riguardo alle tristi conseguenze che ne doveano discendere, e che in fatto si manifestarono poscia in mille guise con rotte ed inondazioni della città di Padova e dei territori costeggianti i due fiumi. Ma il massimo dei disordini, e che in certo modo entra quasi più direttamente nel campo della presente quistione, consisteva nella unione verso la foce del Brenta e del Bacchiglione. Colaggiù il Brenta, torbidissimo e quasi senza pendenza, invadeva l'ultimo tronco del Bacchiglione e ne restringeva l'alveo col deposito delle sue torbide ; talchè, oltre all'ostacolo del loro reciproco incontro, ostacolo che influiva più o meno, ma sempre sensibilmente sull'altezza ivi ed a monte delle loro piene, trovavasi il men possente fiume costretto a vincere l'acclività del fondo che il fiume maggiore e più torbido gli avea formato e gli manteneva presso alla sua confluenza.

5. Quanto al taglio Novissimo di Brenta, che suolsi compendiatamente chiamare il Novissimo, rammenterò che nel 1579 fu sancito solennemente dalla serenissima il principio di mantenere ampia quanto più si poteva la laguna, pel notissimo adagio ed assioma ad un tempo che *grande laguna fa buon porto*, e molto più perchè, correndo tempi fortunosi per la repubblica

Digitized by Google

veneta, causa la prepotenza turchesca e la perfidia spagnuola (1) sperimentata durante la Lega nell'ultima guerra, bisognava tutto coordinare alla difesa della capitale, in cui s'incentrava in qualche modo tutto quanto lo Stato. Nè dalla proclamazione di quel principio alla sua applicazione intercedette un gran lasso di tempo. In quell'epoca a Valle del Dolo, ove cominciava il Brentone, l'alveo abbandonato di Brenta conduceva ancora una parte delle sue acque in laguna, causa la navigazione fino a Fusina. La più vicina e la più flagrante violazione di quel principio era in quelle acque che non poteano non essere torbide quando era torbido il fiume da cui si derivavano. Fu dunque proposto la prima volta nel 1582 di divertire alla Mira queste acque soprabbondanti, portandole per un nuovo taglio lungo il margine della laguna fino a Brondolo. Ma un canale artificiale lungo ben 20 miglia (chilometri 37,84) su terreno senza pendenza era impresa da non prendersi a gabbo, nè da farsi, come suol dirsi, là sul tamburo. Tantochè non è da stupire se solo nel 1602 fu approvato il taglio Novissimo, o canale navigabile, in cui fu immesso altresì il Musone vecchio, fiumicello torbido, conducendolo da Mirano a Mira con apposito diversivo, mentre prima si scaricava in laguna. Queste opere però vennero condotte assai pigramente, poichè il Novissimo fu compito otto anni dopo la sua approvazione; il diversivo di Mirano dieci. Queste acque tutte furono condotte in Brenta un chilometro circa a monte della conca di Brondolo. In che modo però fosse originariamente sistemato il Novissimo non si sa bene: si sa solo che nel 1650 ruppe in sei posti, nel 1657 in uno. È facile però l'intendere che un corso d'acqua così meschino molto non richiedesse per essere stabilmente infrenato, e che era interesse dello Stato di provvedere all'uopo efficacemente. E così deve essere avvenuto; chè dall'anno ultimamente citato fino agli esordi del secolo presente la storia non registra verun'altra rotta.

6. Libera finalmente da ogni grave servitù d'acque torbide e dolci era la laguna di Chioggia limitata a tramontana dal *partiacqua* di Malamocco. Questo amplissimo cratere, diviso come gli altri in laguna viva e in laguna morta, avea tra le *barene* valli assai estese, canali subacquei profondissimi, opipare pesche, navigazione liberissima per ogni verso. Chi ama riconoscerne lo stato antecedentemente al 1840 consulti la ma-

(1) Cf. Prescott, *History of the Reign of Philip the second*. Londra 1859.

Digitized by Google

gnifica carta idrografica del Denaix rilevata nel 1811, quando non trovasse sufficiente l' apografo parziale che costituisce la tavola II allegata alla presente relazione.

7. Osservavasi testè (§ 4°) che l' ordinamento idraulico di Brenta e di Bacchiglione era riuscito diffettuosissimo. Ora non è dato all'uomo, checchè faccia, di violentare impunemente le leggi fisiche. Infatti la seconda metà del secolo passato e quasi tutta la prima metà del presente vennero continuamente funestate da rotte ripetute del Brenta che è il più grosso, ed era il fiume peggio ordinato della regione che qui consideriamo. Già per rimediare a tante calamità fin dal 1777 nello scritto intitolato *Pensieri di un cittadino* cominciava a balenare l'idea di un taglio lungo 8 miglia (chilometri 15,14) fra Noventa e Corte. Simultaneamente il colonnello Lorgna presentava il suo progetto che veniva modificato dal Frisi, concorde col Guglielmini nel sostenere la esclusione dei fiumi dalla laguna. Poco stante apparve il progetto dell'avvocato Angelo Maria Artico che fu successivamente e più volte modificato, e che rispetto al Brenta proponeva il taglio della Cunetta da Fossa Lovara a Corte. Questo progetto veniva approvato il 20 dicembre 1792. Se non che sopravvenuti i ben noti mutamenti politici fu messa in tacere ogni questione idraulica fino al 1807, in cui il primo Napoleone venuto a Venezia approvò esso progetto Artico colle modificazioni del 1790. Ma del darvi mano anche allora non ne fu nulla, causa la guerra di Russia e la caduta del primo impero. E così solamente nel 1817 riapprovato che fu, si cominciò lo scavo della Cunetta che venne poi sospeso nell'anno successivo dopo la ricognizione del direttore generale Schemerl. Continuarono d'indi in poi le discussioni e le altalene di chi sedeva a scranna; più tardi vide la luce il progetto del conte Fossombroni che approvando il progetto Artico voleva immesso in laguna il Brenta a Conche e il Novissimo presso a Fogolana. Poi si discusse ancora e forse si discuterebbe tuttavia, se non fosse sopravvenuta, nel 1839, la famosa rotta del Brenta poche miglia al disotto del Dolo, che inondò tutta la regione posta a destra del fiume. Quell'immenso disastro chiuse l'èra delle infeconde e secolari disputazioni. Paleocapa, il più insigne idraulico dei nostri giorni, che tanta parte avea avuto nella proposta di sistemazione delle acque venete fatta dal Fossombroni, vide giunto il momento delle azioni risolute e degli efficaci provvedimenti. Consigliò dunque al Principe Vicerè che era sul luogo del disastro l'immediata immissione del Brenta e

Digitized by Google

del Novissimo in laguna; il principe approvò, ma in via di esperimento, e non andò guari che i due fiumi ebbero in laguna quella foce che era stata loro assegnata nel progetto Fossombroni.

8. *Ma cosa fatta capo ha.* Attuata quella parte del progetto Fossombroni il resto ottenne la sanzione sovrana, nell'ottobre del 1842. Nell'anno successivo furono compilati i primi progetti, a cui Paleocapa premise quella meraviglia di memoria idraulica sulla regolazione dei fiumi Brenta e Bacchiglione, che basterebbe sola a rendere imperitura la sua fama, se già non fosse tale per altri mille egregi lavori. Ai progetti tenne dietro la esecuzione, del cui ordine cronologico e della cui durata non occupandoci, basterà solo rammentare che la nuova inalveazione di Brenta da Fossa Lovara a Corte fu intrapresa per la Cunetta o linea Artico, correggendo solo le cadenti del fondo, con per soprappiù il taglio dal ponte di Brenta a Fossa Lovara, perchè meglio avvenisse l'imbocco del fiume nel nuovo raddirizzamento, e la correzione delle svolte più a monte di Mejaniga e Vigodarzere. Nel 1858 per la prima volta corse finalmente Brenta per la nuova via; in seguito di che si costruirono importantissimi manufatti idraulici a Strà, richiesti dalle mutate condizioni del fiume, e furono la briglia in Brenta a valle dello sbocco del Piovego per passare da quel canale nel fiume abbandonato; il sostegno allo sbocco del Piovego perchè Brenta non vi rigurgiti le sue piene; il sostegno per discendere da Strà al Dolo pel fiume abbandonato ridotto a naviglio. La bocca di Limena poi in tempo di piena rimase e rimane chiusa, ad impedire ogni derivazione dal Brenta. Rispetto al quale basti il detto fin qui, il dipiù non interessando da vicino la presente relazione.

9. Rispetto alla sistemazione del Bacchiglione è a rammentarsi in primo luogo il nuovo canale scaricatore delle piene aperto dal Bassanello a Cà Nordio, regolandone la molta pendenza con isbalzi opportunamente disposti. Presso alla origine di questo cavo sorgono già due grandi sostegni; il primo all'incile dello scaricatore sostiene le acque magre e mezzane del fiume per animare i canali di Padova e di Battaglia, e dà il passo alle piene; il secondo, oramai compito, preserva il canale di Padova dalla invasione delle piene rimanendo chiuso tostochè il fiume abbia raggiunto il segno di *guardia.* Un terzo sostegno, ivi presso, già sotto studio, costruito che sia, precluderà l'ingresso delle piene nel canal di Battaglia. E

Digitized by Google

così in gran parte è già provveduto e tra poco si finirà di provvedere egregiamente a tutte le esigenze del fiume, della navigazione, dei canali, e del tranquillo esercizio degli opifizi di Padova. Quanto all'ordinamento di tutto il corso del Bacchiglione rammenterò che la sua piena, passando per lo scaricatore, entra nel canale di Runcajette per la svolta e l'alveo imbutiforme preparatole presso Cà Nordio, e tutta trascorre giù giù fino a Bovolenta e Pontelungo per l'antico suo alveo. Il quale, ampliato ed anche corretto a ponte S. Niccolò, a Runcajette, a Riviera, e dopo il paese di Pontelungo, a Carezzola e Castelcaro, contiene in gran parte incassata la sua piena, e non presenta più nessuno di quei gravi pericoli, nè reca più nessuno di quei danni che presentò e recò per lo passato. A Cà di mezzo però e quasi rimpetto a Conche, nel 1851, Bacchiglione fu immesso nell'alveo abbandonato di Brenta, e solitario nella Conca di Brondolo scaricasi nell'Adriatico. L'alveo abbandonato di Ponte Lungo è ora utilizzato pegli scoli del consorzio Fossa Paltana, e della regione a destra fino allo scolo Brentone.

10. Veduto sommariamente ciò che fu fatto, passiamone in rassegna le conseguenze. Ed in prima quanto al Brenta s'intende di leggeri che nei primi anni, dopo la sua immissione in laguna, dovette in certo modo quasi trasnaturarsi. Infatti trovando a Conche od ivi presso le acque lagunari quasi livellate con quelle del mare, anzi oscillanti pel flusso e riflusso anche meno di quelle del mare, dovea comportarsi rispetto ai tronchi superiori alla nuova foce come se ivi si scaricasse nell'Adriatico. Erasi infatti conseguito col taglio a Conche un abbreviamento di corso di oltre a 17 chilometri. Più tardi col taglio da Fossa Lovara a Corte si otteneva un secondo abbreviamento di meglio che 9 chilometri, per non dir nulla della correzione delle svolte superiori. Tantochè pel Brenta l'aver foce in laguna sarebbe stato lo stesso che raggiungere il mare circa a mezzo la distanza che intercede tra Corte e Rosara, se ambedue gli abbreviamenti avessero potuto ottenersi ad un tempo. L'abbassamento poi delle sue piene dovette riuscire rilevantissimo, e teoricamente potrebbe dedursi calcolando coi canoni idrometrici l'altezza di una massima piena anteriore al 1840 colle nuove sezioni del fiume, e con le nuove pendenze del fondo, e diffalcandola dall'altezza effettivamente segnata nel fiume; in pratica però a questo risultato non si sarebbe mai giunti, perchè nei primi tempi dell'immissione in laguna, e forse fino al 1858, in cui fu aperta la Cunetta, le pendenze del fondo doveano

Digitized by Google

modificarsi mano mano che procedeva il vuotamento del vecchio alveo, ma simultaneamente cambiava la foce in laguna allungandosi colà entro il corso ed elevandosi il fondo a Conche per le sincrone alluvioni del fiume.

11. Il Brenta infatti è torbidissimo. Prova: gli artificiali e ripetuti mutamenti del suo corso; prova: le lotte diuturne della ispezione generale delle acque venete contro le utopie e i delirii nostrani e stranieri sul principio del secolo corrente. L'ispettore Venturelli nel suo interessante rapporto del 9 giugno 1827 così afferma decisamente. (1) Lo stesso Paleocapa altrettanto ripete nella sua memoria idraulica, quando descrivendo la navigazione che dicesi *lombarda* parla delle ostruzioni che avvenivano presso il sostegno di Brondolo, e nell'ultimo tronco del canale di Valle. « Le deposizioni, dice egli, erano quivi così « celeri e così abbondanti che spesso succedeva che si dovesse « sospendere la navigazione per molti giorni finchè con gli « scavi si fossero ridonate le profondità necessarie. Spendevasi « in questi lavori di scavo ragguagliatamente L. 45,000 al- « l'anno. » Il conte Fossombroni poi tessendo la storia delle vicende del Brenta nel secolo XIV (2) dice: « il suo sbocco era « prossimo a Venezia, ed offriva agli abitanti di quella capi- « tale i funesti frutti dei suoi tributi *con tanta evidenza* che fu « deciso di deviarlo facendolo sboccare nel cratere di Mala- « mocco, ed avendo ivi pure col tempo prodotto degli interri- « menti fu di nuovo deviato per farlo sboccare nel cratere di « Chioggia; di dove in simil guisa fu destinato ad uscire affatto « dalla laguna, recapitando tutte le sue acque in mare alla sua « foce attuale di Brondolo. » Dalle quali parole potrebbe legittimamente dedursi ed obiettarsi che immesso Brenta di nuovo in laguna avrebbe anche ora formato quegl'interrimenti perniciosi che formò per lo passato, in causa appunto dei quali fu più e più volte bandito dalla laguna.

12. Al conte Fossombroni non isfuggì questa obbiezione fin da quando compilò il suo famoso progetto. Uomo di gran mente, siccome era, volle calmare anticipatamente ogni timore. E prevedendo che al primo sfociarsi del Brenta in laguna avrebbe potuto emergere qualche banco alluvionale, come avviene nei fiumi se una rotta in *cavamento* ne squarci gli argini, ricorse ad una ingegnosa spiegazione, ascrivendo quella probabile for-

(1) Vacani. Della laguna di Venezia, Firenze 1867, pag. 297.
(2) Considerazioni sul sistema idraulico dei paesi veneti. Firenze 1847, pag. 40.

Digitized by Google

498

mazione alluvionale al vuotamento dell'alveo a monte della nuova foce. Questo vuotamento avrebbe avuto per misura il prisma triangolare formato dai due letti del fiume prima e dopo l'abbreviamento e dalla lunghezza dell'abbreviamento stesso. E così applicando la massima al tronco di Brenta da Limena a Fossa Lovara e da Fossa Lovara a Corte trovò che il vuotamento misurava un volume di metri cubi 1,011421. E ciò è verissimo. Anzi sicome l'abbassamento del fondo trae sempre seco lo scoscendimento delle golene, possono benissimo aggiungersi al detto volume altri metri cubi 529925 che in relazione all'abbassamento del fondo rappresentano, così in grosso, le frane di esse golene. Non era però, per ver dire, cotesto l' interrimento da impensierire, giacchè il vuotamento dell'alveo lungi dall'essere istantaneo sarebbe stato successivo, esigendo anzi un giusto tempo per essere esaurito. Il timore dovea sorgere piuttosto dalla torbidezza intrinseca e specifica del nostro fiume di cui può farsi più giusta stima ora che gli effetti sono noti ed evidenti. Su questo proposito vuolsi aggiungere come da un documento esibito alla Commissione risulti (1) che le alluvioni del Brenta in 27 anni computati dal 1840 in poi montino già a metri cubi 31,000,000. Talchè il vuotamento dell' alveo e le frane delle golene sarebbero $\frac{1}{20}$ dell' intero deposito alluvionale; il resto cioè i $\frac{19}{20}$ dovrebbero ripetersi dalla torbidezza del fiume. Dal che può inferirsi che il volume del vuotamento essendo costante, e crescente quello delle alluvioni di deposito, il loro rapporto avrebbe per limite lo zero dopo un tempo lunghissimo. Questa spiegazione fossombroniana rammenta in qualche guisa quella del P. Lecchi quando dopo tre secoli di quistioni sul regolamento del Reno bolognese, dovendo immetterlo nell'antico ramo del Po detto di Primaro, ricorse alla ben nota teorica della *foce equivalente*. Ad ambedue questi uomini celebri si parava innanzi una sola via per fare il bene, e quel solo bene che potea farsi. Può dunque ben condonarsi all'idraulico Aretino la insufficienza della sua spiegazione e all'idraulico milanese l'errore della sua teorica.

13. Dopo queste non oziose premesse facciamoci a rimirare più appresso la forma, l' estensione e l'indirizzo del delta di Brenta in laguna. Nella tav. I ve ne esibisco la pianta rilevata non ha guari con molta precisione. Ora da questa quasi anatomia idraulica chiaramente si rileva che, se l'argine di conter-

(1) Rapporto 22 settembre 1867 dell'Ing. D, Beroaldi.

Digitized by Google

minazione lagunare non si presentasse obbliquamente a destra, e se a sinistra non fosse il piccolo e men torbido Novissimo colle sue alluvioni, il delta di Brenta avrebbe acquistato la consueta forma a ventaglio, con nel perimetro tanti lobi quanti sono i corsi tutt'ora attivi o recentemente interriti. Così il canal di Fari ora pressochè perduto ha due lobi che corrispondono ai suoi due rami principali, ed altri due il canal dell'Inferniol ora in piena attività, perchè più breve dell'altro. In guisa che da questa parte procederà ora più sollecita la bonificazione, anche perchè è contenuta più d'appresso dall'argine mentovato di conterminazione. In avvenire prenderà altra strada seguendo prossimamente le linee di massima pendenza, variabili all'amplificarsi delle deposizioni. I rami principali ora interriti sono quelli della Boschetta, dell'Inferno, e dei Piovini.

14. Esaminando ora la tav. II che dimostra la posizione del delta rispetto all'intero cratere di Chioggia si deduce che dall'ingresso di Brenta in laguna alla punta dell'Aseo ove giungono le alluvioni emerse sulla comune alta marea, corrono chilometri sei e mezzo, e fino alla foce del ramo più lungo dell'Inferniol chilometri cinque. E così la punta più avanza del delta (all'Aseo) dista *tre soli* chilometri dal porto di Chioggia. Il piccolo delta del Novissimo che s'inserta in quel di Brenta è lungo e largo un chilometro e mezzo. La superficie complessiva dell'una e dell'altra alluvione risulta di ettari 3075, mentre nel 1867 era di ettari 1800, come al documento citato nel precedente § 12. In quest'ultimo triennio pertanto vi sarebbe nella superficie del delta un aumento ragguardevole, che si spiega benissimo colla emersione per ulteriore bonificamento delle parti in formazione subacquea nel 1867. Attualmente altre zone di terreno sono già più o meno vicine ad emergere dalle acque. Lo dicono chiaramente gli scandagli riportati nella tavola I che, se fossero più prolungati e moltiplicati, metterebbero meglio a nudo quanto rimane occultato dalle acque. Ulteriori ed accurati rilievi fatti però nella primavera decorsa fanno vedere il limite in cui sono giunte le alluvioni subacquee di qualche importanza, limite che viene notato nella tavola II colle lettere *a. a. a.* . . . . . mentre gli ultimi vestigi di sabbia fluviale hanno già raggiunto il littorale e si estendono fino alla linea *b. b. b.* . . . . . Il significato di questi fatti non richiede lunghe spiegazioni. È detto tutto col dire che i danni futuri ed in potenza del cratere di Chioggia prenunziati da quei depositi sublacunari non saranno che l' ulteriore e progressivo

Digitized by Google

esplicamento degli attuali. D'onde il corollario che il corso di Brenta fuori di laguna continuerà ad alterarsi come già si è e non lievemente alterato fin qui.

15. Infatti ogni punto di un fiume, come anello di una gran catena, è effetto e causa ad un tempo di ciò che avviene a monte ed a valle. Se se ne modifichi più o meno una parte l'intero sistema se ne risente più o meno, come richiede la sinergia delle varie forze che ne costituiscono il regime speciale, e finchè non sia raggiunto un nuovo e conveniente stato di equilibrio. È dunque ben naturale che il delta in laguna abbia influito sulle pendenze del fondo, e per conseguenza sulla sezione viva del Brenta fuori di laguna. (1) E in realtà nell'aprile 1861 entrata in esercizio da solo tre anni la Cunetta, il letto del fiume si è trovato sensibilmente rialzato da S. Margherita di Calcinara a Strà sul fondo teorico stabilito da Paleocapa, massimo essendo l'alzamento, al primo dei mentovati due punti, e cioè di metri 1,15; minimo al secondo e cioè di metri 0,25. Questo enorme cuneo alluvionale lungo oltre 23 chilometri è l'effetto del correre che fa il fiume per la via più lunga che si è aperta entro o sulle proprie alluvioni; e dovrà crescere di altezza e di volume per l'avvenire seguendo di pari passo il protendimento e l'alzamento del delta. Infatti i confronti ipsometrici eseguiti dall'ufficio tecnico governativo di Padova nell'agosto del 1869 già servono di evidentissima conferma di ciò che qui si asserisce. Che se gl'interrimenti sopravvenuti nell'ottennio antecedente al 1869 sono *comparativamente* minori di quelli riscontrati nel triennio antecedente al 1861 pongasi mente che il fondo della Cunetta dovette da principio rapidamente conformarsi all'ampiezza e all'altezza del delta entro la laguna che già da 18 anni era in formazione. Non appena cessò quel primo e transitorio periodo si stabilì un più costante e men rapido rapporto, tra l'avanzamento del delta e l'alzamento del fondo, che sembra su per giù dover continuare per l'avvenire con legge forse anche decrescente, giacchè più lento riuscirà l'avanzamento del delta sulle profondità della laguna viva.

16. Nel tratto poi di Brenta da Strà a Limena a monte di quello esaminato testè notasi invece un successivo e generale abbassamento di fondo dal 1861 al 1869, salvo piccole ed eccettuative differenze dovute forse alla presenza del Ponte di Brenta, forse anche alla resistenza del suolo cretoso. (2) E così il nuovo

(1) Cf. Il profilo di livellazione del Brenta in data 10 marzo 1870 esibito dall'ufficio tecnico gevernativo di Padova.

(2) Cf. il profilo precitato.

Digitized by Google

fondo non si è punto disposto nè secondo la cadente teorica del progetto Paleocapa, nè secondo la linea del fondo virtuale che ne dovea rappresentare l'assetto definitivo, tanto nel tratto dal ponte di Brenta a Strà dove è stato scavato, quanto a monte fino a Limena, ove il còmpito della escavazione è stato affidato alla forza erosiva del fiume. In genere poi il fondo reale si è fin qui avvicinato più al virtuale che non al teorico. A modificare però le condizioni del fondo nel suo lento e progressivo abbassamento influisce moltissimo la presenza del sostegno di Strà e la sua variabile maniera di agire. Infatti quando sono chiuse le sue porte *automobili* (1) e per tutto il tempo che esse sono chiuse il fondo tenderebbe a disporsi in una pendenza che sarebbe una funzione (passi la parola matematica) dell'altezza del sostegno giacchè se si prolunga il fondo del 1861 del tratto dal passo della Croce a Torre, esso presso a poco collima colla cresta della chiusa; e vi collima altresì il fondo del 1869 se si prolunghi la cadente del tratto che comincia a Vigodarzere e termina a metri 1240 inferiormente. Ma quando al sopravvenire delle piene si apron le porte cessa allora ogni rigurgito ed avviene invece una chiamata di sbocco. La quale per essere più efficace di quello ne distrugge ogni effetto contrario, ma non essendo abbastanza diuturna, perchè cessata la piena le porte si richudono, non arriva ad estendere la sua azione a Limena, fin dove senza ciò la estenderebbe. Si vede partanto che in questo tronco persiste l'azione escavatrice di Brenta dovuta al grandissimo abbreviàmento del suo corso, tuttochè il delta in laguna si amplifichi, e il tronco a valle di Strà fino a Corte si vada interrendo. Il punto poi ove sembrano cessare gl'interrimenti, e cominciare le escavazioni è presso a poco in corrispondenza del ponte di Brenta. Con queste spiegazioni poi sparisce quella leggiera intumescenza o rilievo che il fondo a prima vista sembra presentare in qnesto tratto del fiume dal passo della Croce al ponte di Brenta.

17. A monte della rosta di Limena e fin quasi a Tremignon (2) il linguaggio del profilo è molto più semplice. Vediamo infatti che il fondo del fiuume dal 1861 al 1869 si è ribassato tra metri 1,00 a metri 0,60. Dippiù dal confronto con altri profili anteriori al 1840 si dedurrebbe che allora il fondo era più alto a Limena, e più basso a Tremignon (3). Se non che ogni comparazione esige identità di termini che non può aversi coi dati

(1) Meglio forse *autocinete*. Questa voce tutta di derivazione greca sembra assai più legittima che non la voce bastarda in uso.

(2) Cf. Profilo precitato.

(3) » Profilo 10 marzo 1870 presentato pure dall'ufficio tecnico di Padova.

Digitized by Google

5'02

ipsometrici dal 1811 al 1821. Allora persisteva l'antico vizio del voltarsi una buona parte della piena del Brenta per la Brentella, ripetendo quivi in qualche guisa i disordini del fondo che produceva in Adige il diversivo del Castagnaro. Ora la bocca di Limena riman chiusa in tempo di piena. Ogni conseguenza pertanto che volesse dedursi da quel più antico profilo, se non fosse destituita di ogni fondamento, lascierebbe molto a dubitare del suo pieno valore. Certo è però che anche a monte della rosta di Limena si estende ora la depressione del letto di Brenta in misura superiore alle previsioni, sicchè può dirsi che le nuove pendenze che il fiume tende a dare al suo letto, causa le inferiori abbreviazioni di corso, riusciranno minori di quelle teoricamente stabilite. E qui senza occuparci di ciò che può essere avvenuto anche a monte di Tremignon facciamo punto sembrando esaurito quanto riguarda i mutamenti idraulici sopravvenuti nel Brenta fuori di laguna dal 1840 in poi.

18. Potrebbe ora chiedersi, in relazione al principio affermato al precedente paragrafo 14, se anche il delta di Brenta abbia alterato il partiacqua tra la laguna di Chioggia e di Malamocco. Su questo argomento può in primo luogo affermarsi che dal confronto tanto dei rilievi del Denaix del 1809 al 1811, quanto dai successivi del Bernardi con quelli eseguiti nella primavera del 1870 dall'ing. del genio civile signor Müller risulta che il punto, ove i due partiacqua più nordici riunitisi tra loro incontrano il littorale, ha proceduto alquanto verso mezzodì; e con esso tanta parte delle linee che a quel punto fanno capo, quanta corrisponde alla traversata della laguna viva. Dal che dedurrebbesi o che v'ha diminuzione di attività nel porto di Chioggia per sopravvenute alterazioni della bocca, o che vi ha aumento in quello di Malamocco per la presenza delle nuove dighe, e forse anche l'una e l'altra cosa ad un tempo. Siccome poi la linea del partiacqua spostasi verso la tramontana per effetto dei venti sciroccali e verso mezzodì per effetto dei venti da greco a levante, così può in secondo luogo ritenersi che se il vento vale a produrre in esso partiacqua i mentovati spostamenti, varrà a produrli altresì e meglio il Brenta in piena, che lateralmente e lungi dal suo corso più vivo lascia nei casoni delle valli le traccie di altezze d'acqua che sembrano incredibili. Se non che breve essendo la durata di esse piene grandi e mezzane a confronto di quella delle *morbide* e delle magre, può ritenersi, fino a prova contraria, che dall'effimero spostamento del partiacqua danno sensibile non ne deriverà alla profondità della bocca di Malamocco.

Digitized by Google

19. Non saprebbesi però tacere al cospetto di un altro fatto di molto maggiore importanza. Qualunque dei tre parti acqua si consideri e cioè o la linea *x. x. x*: . . . . (tav. II) ove avviene l'acquistizio, tranquilla l'atmosfera e morte, come dicesi, le acque; o la *y. y. y*. . . . . che viene determinata dai venti di scirocco; o la *z. z. z*. . . . . che dai venti superiori, si troverà sempre che tanto le deposizioni sensibili, quanto le ultime aspersioni di sabbia hanno già invaso il cratere di Malamocco, massima essendo l'estensione del fondo lagunare insabbiato se si paragoni colla linea del partiacqua più meridiano, minima se con quella del più nordico. Con ciò non vuolsi dire che danno sensibile sia già avvenuto alla laguna di Malamocco nè alla bocca del porto omonimo; si dice solo che danno a lungo andare ne deriverebbe certamente, ove non si provvedesse efficacemente a contenere entro il cratere di Chioggia le torbide e le alluvioni di Brenta. Ma non accade neppure di dubitare che così non avvenga e non avverrà. Infatti l'ufficio tecnico governativo di Padova ha nel 1870 costruito un argine sulla destra di Novissimo in laguna, nell'intendimento d'impedire alle piene di Brenta di confondersi con quelle di esso Novissimo e d'invaderne la bocca. È chiaro che questo provvedimento approderà alla laguna viva di Malamocco, se il mentovato argine di divisione venga protratto mano mano che occorrerà. In questo caso però molto è a temersi, non forse esso argine sia per cospirare in qualche guisa al più rapido avanzamento del delta in laguna. Ora però che tutto o quasi tutto il corso di Brenta si scarica pel ramo dell'Inferniol e le torbide si appoggiano all'argine di conterminazione lagunare non sembra farsi luogo a seri timori.

20. Resta finalmente a dirsi una parola sulle vicende del Novissimo a tutt'oggi, le quali possono compendiarsi così. Quando era attivo il Brentone, l'intero alveo di Brenta dal Dolo alla Mira, ridotto a naviglio, riceveva in tempo di acque mezzane o *morbide* metri cubi 16 d'acqua a minuto secondo per animare i molini del Dolo. Accadevano pertanto in esso naviglio deposizioni di bellette, che però venivano sgombrate coll'apertura dei portoni di *Buttà* facendole trascorrere entro il Novissimo. Più tardi e cioè nel 1858 deviato che fu Brenta dal Dolo, attivata la Cunetta e sistemati i navigli, nessuna derivazione avvenne più dal Brenta quando è torbido, e perciò d'allora in poi non accadde più d'introdurre in Novissimo queste deposizioni straniere. Se dunque per esso corrono acque pure e tor-

Digitized by Google

bide esse provengono dal canal di Mirano e dal fiumicello Tergola. Ma dopo l'attivazione del sostegno di Malcontenta scaricatore di Brenta magra e degli scoli influenti, anche le piene di Tergola si scaricano indipendentemente dal Novissimo, nel quale per conseguenza, come è poca l'acqua rispetto a quella del Brenta, è anche poca la torbida depositabile rispetto al liquido in cui rimane sospesa. In ogni modo però anche Novissimo, come fu detto incidentalmente al § 14, ha formato il suo delta in laguna. E questo delta essendo proporzionale al volume delle acque torbide e al grado della loro torbidezza deve avere avuto uno sviluppo più rapido nel periodo che precedette il 1858, che non in quello che lo sussegui. Quanto all'alveo abbandonato di Novissimo notasi che da Fogolana a Conche è stato rialzato non ha guari l'argine sinistro, che è altresì argine di conterminazione lagunare, affinchè le piene di Brenta non lo sormontassero e non invadessero l'alveo e la campagna a destra. Nel tratto inferiore a Conche sono stati introdotti gli scoli del territorio di Piove, dopo oltrepassata la botte detta pure di Conche. Ivi esso alveo vien chiamato canal delle Trezze forse dal considerarlo come prolungamento a monte del canale omonimo in laguna. Ormai però le prime e subacquee deposizioni hanno raggiunto la foce di questo scolo e ne minacciano la officiosità.

E su questa prima parte della presente relazione sembra superfluo il trattenersi più a lungo.

CAPO II.

Il Futuro.

Sommario.

1. — Invariabilità delle leggi fisiche — 2. Periodi del futuro e successivo sviluppo del delta di Brenta in laguna — 3. Superficie ulteriore da bonificarsi perchè il delta raggiunga i littorali, — 4. e volume relativo — 5. Portata integrale annua di Brenta torbido — 6. Quantità annua delle materie solide deposte e costipate — 7. dedotta anche dal recente ampliamento del delta — 8. Tempo occorrente al delta per raggiungere i littorali — 9. Condizioni del porto di Chioggia al termine del primo periodo, — 10 e nei successivi — 11. Perdita della navigazione lagunare e lombarda

Digitized by Google

prima e dopo il termine del primo periodo — 12. Vicende del partiacqua tra le lagune di Chioggia e di Malamocco — 13. Danni progressivi della salute pubbica di Chioggia, — 14. confermati dal fatto e dalle statistiche sanitarie — 15. Sistemazione necessaria del corso del Brenta sul proprio della: ipotesi improbabile che non occorra — 16. Abbreviamento residuo del corso di Brenta in laguna al termine del primo periodo — 17. Ragioni che giustificarono la immissione nel 1840 — 18. Effetti futuri del Brenta lagunare sul Brenta superiore — 19. Condizioni avvenire del della del Novissimo, — 20. e dello sbocco dello scolo delle Trezze.

1. Le forze dell'ordine fisico come i precetti dell'ordine morale si contradistinguono col nome di leggi, inquantochè costante ed invariabile è l'azione che esercitano le prime, come costante ed invariabile è l'obbligazione che inducono i secondi. Non può dunque neppure cadere in dubbio che le torbide di un fiume non protendano ed innalzino, finchè vi corrono sopra, il delta che già hanno iniziato. Ond'è che il nostro Brenta farà altrettanto rimanendo in laguna di Chioggia dov'è stato immesso e finirà collo sboccare in mare dal porto che gli si para innanzi. Ma con quale sviluppo successivo e quando?

2° Fu esposto alcunchè nel precedente paragrafo 14 sulla forma attuale e sulla estensione del delta di Brenta in laguna. Ora poi « continuando il primo detto » è ad entrarsi un po' più in questo argomento cercando di precorrere col raziocinio a tutte le fasi del suo successivo sviluppo. Osserveremo a questo fine le cose che seguono.

(*a*) Il termine ultimo e la meta della genesi del nostro delta in laguna sarà il perfetto innalveamento del fiume entro le proprie alluvioni da Conche alla bocca del porto di Chioggia. Questo assetto definitivo esige un tempo assai lungo per essere attuato, e per lo scopo della presente relazione non accadrà di occuparsene che di volo.

(*b*) Un altro termine precedente a quello considerato testè corrisponderà all'epoca in cui il fiume avrà raggiunto la bocca del porto tra due spalti laterali sommergibili in tempo di piena; le acque ordinarie rimanendo abitualmente incassate. Questa condizione transitoria del fiume è men remota da noi, ma esige ancora un lasso di tempo non breve per tradursi pienamente in atto.

(*c*) Va innanzi a questo secondo un primo termine che sarà

Digitized by Google

506

compito allorquando le alluvioni livellatesi, presso a poco colla comune alta marea, si saranno rannodate coi littorali a fianco della bocca suddetta del porto. Questo primo termine della nostra genesi è assai men remoto dei due precedenti, e perciò mette il conto di calcolare approssimativamente quanti anni si richieggono perchè possa aver luogo.

(d) Procedendo sempre la formazione del nostro delta per sovrapposizione di ulteriori materie sui depositi precedenti e per deposito di nuove materie sui fondi vergini, ed emergendo le nuove terre dalla laguna a lobi corrispondenti ai diversi corsi d'acqua che seguono sempre le vie più brevi e di massimo pendìo, salvo ostacoli accidentali, può accadere in questa successione che il lobo che anzi tutti gli altri raggiungerà il littorale non sia quello che sporgerà dal perimetro del delta sulla linea di minima distanza, ma un altro qualsivoglia ed anche uno dei più remoti dalla linea di minima distanza, e perciò più pigri a raggiungere la stessa meta.

(e) Il ritardo o l'anticipazione di questo termine per la causa anzidetta non può essere che breve, e si tien conto in qualche guisa del caso men favorevole supponendo che il delta s'avanzi costantemente ed egualmente nella sua più che media larghezza di chilometri cinque.

3. Ora le parti del nostro delta più avanzate entro la laguna distano dal porto di Chioggia chilometri tre e mezzo, le parti più remote chilometri sei e mezzo circa; sicché la media lunghezza che devono ancora occupare le deposizioni delle torbide per raggiungere i littorali sarebbe di chilometri cinque. Le alluvioni però non cammineranno lungo la via più breve per l'avvenire, come non vi hanno camminato per lo passato. Il *luogo geometrico* dei diversi coni di deiezione delle torbide corrispondenti agli effimeri corsi che solcano il dorso del delta può inflettersi ed allungarsi nel suo procedere in guise diverse. Le deviazioni però non possono essere rilevanti vista la poca ampiezza relativa del cratere di Chioggia. Aumentisi pertanto di un quinto la lunghezza del delta complementare e si ponga di chilometri sei, la larghezza essendo come si è detto di chilometri cinque. (§ 2) Ne risulterà la superficie parimente complementare che sarà di ettari 3000, e rappresenterà gli $\frac{11}{10}$ della superficie del delta attuale del solo Brenta che è di ettari 2750.

4. Per calcolare ora il volume delle torbide necessarie a compiere cotesta formazione occorre stabilire l'altezza dei depo-

Digitized by Google

siti alluvionali sotto il livello di comune alta marea e sopra. Sotto il livello suddetto una parte è laguna nel suo stato primitivo, un'altra parte è laguna già modificata da preparatorii sedimenti. La seconda parte può ritenersi eguale ad $\frac{1}{12}$ della intera superficie bonificanda, la prima ad $\frac{11}{12}$ per conseguente. Dal fondo poi della laguna viva e non occupata da torbide può ritenersi correre un'altezza di metri 1,20 fino al livello di *comune*, e di metri 0,80 dal fondo più o meno preparato dalle alluvioni. Sopra il livello di comune il delta non può a meno di non costituirsi in dolcissimo pendio da monte a valle, salvo superficiali irregolarità; questa pendenza può assumersi di metri 0,15 per chilometro; talchè, essendo di dieci chilometri la distanza dall'ingresso in laguna al porto, a capo di essa l'alluvione sarà alta metri 1,50 ,al termine zero. Ma anche l'odierno delta deve avere su per giù la stessa pendenza su chilometri 6,5 di lunghezza e trovarsi verso Conche alto metri 0,98. Sul delta odierno pertanto dovrebbe depositarsi uno strato di ulteriori alluvioni alto metri 0,52; sul protendimento quello strato riducesi a metà e cioè a metri 0,26, come è evidente. Queste differenti altezze applicate alle rispettive superficie dànno il volume approssimativo degli ulteriori depositi (1) di m. c. 57,100,000 che in numeri tondi può ritenersi di metri cubi 57,000,000.

5. È a vedersi dopo ciò l'interrimento annuo che può conseguirsi colle torbide di Brenta. A questo fine io mi sono rivolto all'ufficio tecnico governativo di Padova da cui ho ricevuto le seguenti importanti notizie, per le quali io qui gli rendo distintissime azioni di grazie. La media portata annua del Brenta, desunta dalle osservazioni meridiane fatte agl'idrometri di Strà e di Sandon nel quadriennio dal 1858 al 1861, risulta di metri cubi 138,84 a minuto secondo. La media portata integrale del fiume in quel quadriennio monta a metri cubi 4,378,514,512. In ogni anno si sono avuti in media giorni 104 di quello stato del fiume che dicesi *morbido*. In questo stato la portata media unitaria è di metri cubi 172,12. Si sono altresì avuti giorni 28 di piena per pioggie sui luoghi vicini combinate spesso a scioglimento di nevi. La portata media unitaria del fiume in questo stato di piena si calcola di metri cubi 403,80. Di quindi il volume di acqua torbida entrata in laguna di metri cubi 2,523,474,432.

(1) Deposito pel delta nuovo fino a comune 27,500000 × 1,20.		metri	33,000000
Id.	sulla parte preparata 2,500000 × 0,80. . . .	»	2,000000
Id.	sul delta vecchio del solo Brenta 27,500000 × 0,52 .	»	14,300000
Id.	sul delta nuovo sopra comune 30,000000 × 0,26. .	»	7,800000
		metri	57,100000

Digitized by Google

6. Risulta poi da osservazioni fatte dal mentovato ufficio, quando il fiume correva più torbido, che le deposizioni in poltiglia rappresentano il 2,50 per mille del volume d'acqua in cui erano sospese. E così dal volume medio annuo delle acque torbide si deduce che il Brenta fornisce metri cubi 6,308,686 di bellette che riduconsi alla terza parte essiccate che sieno; e questa riduzione è un po maggiore di quella che si usa nella provincia di Ravenna per calcolare il volume definitivo delle bellette depositate dal fiume Lamone nella sua cassa di bonificazione. In tal guisa il volume precedente si riduce a metri cubi 2,102,895. Siccome poi in primo luogo l'alveo della Cunetta durante il quadriennio delle osservazioni si è mano mano alquanto interrito, tantochè ad uguale altezza di piena corrisponde minor portata per la diminuita pendenza, ed in secondo luogo la misura del 2,50 per mille, se viene superata nelle piene, è molto minore nelle acque medie ordinarie, così il prelodato ufficio di Padova ritiene il volume della torbida essiccata di soli metri cubi 1, 500,000.

7. A meglio confermare codesto risultato l'ufficio stesso si riporta ad uno studio fatto nel 1867 sulle bonificazioni del Brenta, studio che è negli atti della nostra Commissione, e del quale già si parlò nel capo 1° al § 12. In esso si calcola parimente di metri cubi 1,500,000 annui il volume della torbida deposta in laguna nell'undicennio che corse dal 1840 al 1850, mentre dal 1851 al 1867 quel volume si sarebbe ridotto a quasi la metà e cioè a metri cubi 764,700 all'anno. Con questo per soprappiù che nell'undicennio passarono in Brenta sette piene e nel successivo diciassettennio diciassette. A me sembra però che da questo solo fatto del numero delle piene non possa, rigorosamente parlando, dedursi nulla di molto preciso senza più minute notizie sulla durata, sull'altezza, e sulle altre circostanze tutte che accompagnarono quelle piene. Poi dato anche che così fosse, come si afferma, non saprebbesi concludere da tali premesse che quel decremento persisterà, e molto meno che sarà progressivo; tanto più che nelle piene dei fiumi di quando in quando s'incontrano periodi di tregua, come fu quello, ad esempio, dal 1827 al 1839. Finalmente nella misura del delta odierno del solo Brenta, che dà una superficie di ettari 2750, si trova un aumento di quasi 1000 ettari su quella del 1867, che era di ettari 1800. Ora questo aumento tanto considerevole sembra doversi ascrivere in gran parte alla emersione dal livello di comune alta marea di moltissime parti del delta che erano in preparazione nel 1867, e delle quali allora

Digitized by Google

non potè farsi stima adeguata, come non potrebbe farsi ora delle altre preparazioni subacquee formatesi dopo il 1867.

8. Dalle cose ragionate fin qui e dalle notizie esposte sembra dimostrato, come si può in queste quistioni ipotetiche, che la deposizione annua del Brenta può tenersi ascendere a m. c. 1,500,000. Talchè per deporre sul fondo lagunare e sul dorso del delta odierno metri cubi 57,000,000 di torbida occorrono ancora anni trentotto in numeri tondi. Del resto poi che gli anni che abbiamo calcolato sieno quaranta o più, che sieno anche meno, poco o nulla rileva per le cose che saranno esposte più avanti. Ciò che ora possiamo stabilire questo si è che in trentotto o che anni gl'interrimenti di Brenta arriveranno alla bocca del porto di Chioggia, e si rannoderanno colle dune littorane che separanoquel cratere lagunare dall'Adriatico. Dal che si parrà manifesto quanto andarono errati tanto coloro che affermarono che in cinque anni la laguna di Chioggia sarebbe stata interrita, come quelli che calcolarono occorrervi non meno di diciassette secoli. (1). Noi che al lume di un'esperienza di sei lustri abbiamo ristretto questo lasso di tempo entro angusti e sicuri confini non potremmo non riconoscere che più si approssimò al vero chi calcolò il più breve, che non chi il più lungo dei due termini indicati.

9. Quando la riunione del delta di Brenta coi littorali di Pelestrina e Sottomarina sarà un fatto compiuto, per prima cosa possiamo proporci di cercare che cosa avverrà del porto di Chioggia. Ci dice il chiarissimo Paleocapa in un documento già citato altrove (2) che « uno dei beneficii che si otterrà col « piano Fossombroni sarà il non dubbio miglioramento del « porto di Brondolo. Sino ad ora questo porto fu impraticabile, « perchè la Brenta, sboccando quivi sregolatamente dopo essere « stata chiusa dagli argini fino alla foce, vi depositava le co- « piose e gravi sue torbide che non poteano essere sgombrate « dal perenne corso delle maree, come avviene quando i fiumi « prima d'uscire in mare traversano un'ampia laguna che nel « flusso si riempie e nel deflusso si vuota. » Ora di qui a *trentotto* o che anni la Brenta non avrà certamente argini fino alla foce, ma sarà in buona parte inalveata entro le proprie alluvioni. Similmente l'estuario che mantiene scavata la bocca del porto non sarà tutto interrito, rimanendone forse un cantone senza

(1) Considerazioni sul sistema idraulico ecc. Prefazione pag. 41.
(2) Memoria idraulica ecc. § 55.

Digitized by Google

s10

comunicazione col mare o tutto al più con comunicazione superficiale verso il forte di S. Michele, ed un'altro dalla parte di Malamocco, poichè sarà mestieri da quel lato di efficacemente contenere il soverchio distendersi degli interrimenti. In questa condizione locale le ordinarie oscillazioni del flusso e riflusso o non supereranno o solo di pochissimo supereranno la parte più bassa dell'estremo delta; più le torbide del fiume non si depositeranno tutte fuori la bocca del porto, ma una piccola parte nelle grandi piene continuerà a rialzare il dorso del delta. Non sarà dunque reso totalmente impraticabile il porto di Chioggia, come quello di Brondolo, ma vicino ad esser tale; ciocchè vuol dire che sarà notevolmente deteriorato, colla certezza fisica che, sollevatosi ulteriormente il delta nel breve giro di altri pochi anni, le condizioni della nuova e della vecchia foce non differiranno gran fatto fra loro. Posto ciò risulta dalla mappa del Denaix del 1811 che la bocca del porto presentava un fondo minimo di piedi 17,11, e quella di Brondolo sullo scanno piedi 4,91. Eppure allora per la stessa foce si scaricavano in mareBrenta e Bacchiglione men torbido, mentre pel porto di Chioggia escirà solo il Brenta torbidissimo. Quelle misure di quei due fondi, e questa osservazione contengono l' infallibile vaticinio per Chioggia di un'immensa catastrofe nel senso etimologico della parola, e di una iliade di mali e di danni per gl'interessi che si legano alla presenza di un buon porto che in breve corso di anni diventerà impraticabile. E ciò è tanto vero che già il porto di Chioggia non è più qual'era per lo passato, giacchè alcuni recenti scandagli darebbero il fondale minimo ridotto a piedi 15, ed accennerebbero alla formazione di banchi e di fosse dalla parte meridionale della bocca dove prima non erano. Anche non aggiustando fede a questi rilievi può affermarsi con ogni certezza che presto comincierà a peggiorare sensibilmente in profondità, in ispecie sullo scorcio di ogni estate, nel quale periodo scarseggiano le acque chiare del fiume, e non andrà guari che più sensibile diventerà il deterioramento, perchè la natura non opera per salto, e la sua gran legge è la legge di continuità.

10. Passato che sarà questo primo e fatale periodo comincierà il secondo in cui il fiume correrà tra due spalti sommergibili in tempo di piena, e durante il quale, con provvedimenti letteralmente postumi, potrà riordinarsene la foce e racchiuderla fra moli protratti in mare. Ma sparita o anche ridotta la laguna a minimi termini, dell'avere alla bocca un *fondale* rilevante e costante non ne sarà più nulla, perchè (sia

Digitized by Google

permesso ripeterlo) senza gran laguna non si fa buon porto. Avverrà nel canal porto di Chioggia ciò che è avvenuto ed avviene tuttora del porto canale di Rimini, di Pesaro e di altri molti che per tagliar corto non nomino. Dopo le grandi piene d'autunno e di primavera vi saranno fondali effimeri anormali, e pericolosi per le opere che saranno state erette, maggiori entro che fuori la bocca abbarrata sempre più o meno d'appresso dallo scanno. Le piene mezzane invece faranno l'effetto inverso, accecando prima i gorghi più cupi, poi rialzando il fondo tanto più quanto meno frequente sarà il passaggio delle grandi fiumane, ritenuto sempre che il limite cui sollevandosi tenderà a raggiungere lo scanno avanti la bocca sarà tale da misurarvisi sopra quella minima profondità, che si trovava per lo passato alla foce di Brondolo, e forse anche meno. Quanto al terzo ed all'ultimo periodo diciamo solo che le cose rimarranno tali e quali, perchè a richiamare all'antica sede le industrie spostate, e alla pristina vita gli spenti commerci, anche solo per quel tanto che richiederebbe la condizione non mai felice del nuovo porto canale, occorrerebbero capitali rilevanti che troverebbero sempre più sicuro e più lucroso collocamento altrove, dovunque le industrie fioriscono e il commercio vigoreggia.

11. Similmente quando sarà prossimo a compiersi il primo termine mentovato, ed il dorso del delta starà fra il toccare e non toccare i littorali, verrà meno colla navigazione marittima anche la navigazione lagunare da Venezia a Chioggia e la navigazione lombarda da Chioggia all'Adige, al Po e via via. S' intende benissimo che, compita la nuova inalveazione del fiume entro le proprie alluvioni e il suo arginamento a tutela della laguna di Malamocco da un lato, e delle laterali bonificazioni dall'altro, potrà provvedersi con escavazioni e sostegni, come ora è provveduto a Brondolo e altrove. Ma durante il periodo di transizione, vero letto di Procuste, sarà indarno scavare e riaprire le comunicazioni cui ogni piena intercluderebbe, se non vuolsi perdere ranno e sapone. Questa temporanea soppressione della navigazione lagunare e lombarda che abbraccierà parecchi anni, prima e dopo il trigesimottavo dianzi determinato, se riuscirà dannosissima a Chioggia non sarà neppure utile a Venezia, anzi recherà nocumento più o meno dappertutto altrove dovunque essa si stende, e si stende nientemeno che per molte provincie venete e per quasi tutta la Lombardia, mentre gli interessi che ad essa si legano abbracciano altresì

Digitized by Google

512

l'Emilia ed il Piemonte. Scorso poi questo primo periodo e riattivata con ispese rilevanti la navigazione potrà efficacemente provvedersi anche durante il secondo e terzo periodo affinchè danno non avvenga e vi si riuscirà affrettando il completo arginamento del fiume e tutte le altre opere accessorie che non è qui luogo di particolareggiare, e che aggraveranno la spesa di riattivazione dei canali navigabili.

12. Quanto al partiacqua tra le lagune di Chioggia e di Malamocco sembra evidente che se la ulteriore formazione e protrazione del delta sarà abbandonata a sè stessa, i depositi delle torbide di Brenta invaderanno per l'avvenire, presto o tardi, più o meno il cratere di Malamocco, forse in modo non pernicioso o poco pernicioso pel porto, vista la grande ampiezza dell'estuario che anima la bocca, e il presidio delle dighe che rendono più efficace il moto alterno delle acque, e più libera la sua propagazione. Può però ritenersi per fermo che in tutti i casi si provvederebbe adeguatamente, come si è già indirettamente provveduto per lo passato. Anzi, siccome ogni difesa speciale contro l'invasione delle torbide dovrebbe sensibilmente star lungi ed a mezzodì dalla zona che comprende i tre diversi partiacqua, sarebbe piuttosto a credersi che tanto più sarebbe per estendersi l'azione della bocca di Malamocco, quanto meno efficace diventerà man mano l'azione della bocca di Chioggia, sia pel crescere del delta, sia pei lavori che ne impedissero l'ampliamento laterale. È poi evidente che se durante il primo periodo sarà provveduto alla piena incolumità del porto di Malamocco, non vi sarà più nulla a temere per lui durante gli altri due.

13. Ma di un danno assai più rilevante degli altri notati fin qui è ora a trattarsi. Il conte Fossombroni nelle sue *considerazioni* già citate scrive (1) « che la vegetazione dei canneti e l'estensione dei paduli dolci sonosi nella parte di laguna, in cui entrano le acque di Sile per mezzo del Businello, grandemente aumentate, che i canali per cui corrono le acque di quello scaricatore hanno subito interrimenti e che si sentono gravi lamenti delle popolazioni di Mazzorbo, Burano e Tarcello sopra la peggiorata condizione sanitaria di queste isole. » Ora a cause eguali in *atto* devono corrispondere eguali effetti, ne mai può essere che a pochi chilometri di distanza non sia accaduto in laguna di Chioggia ciò che trentasei anni fà si la-

(1) Pag. 80.

Digitized by Google

mentava e si lamenta tuttavia accadere nella laguna superiore di Venezia. D'altronde è già passato in cosa giudicata che la miscela delle acque dolci colle salse, se in veli sottili e su basse gronde che nella state ripetutamente si scuoprono, è esiziale all'uomo che vive nel luogo, o presso il luogo in cui essa avviene. Ma nel caso nostro accade appunto così perchè le parti più basse del delta, prima della completa loro emersione dal livello della comune alta marea, hanno caratteri di vere paludi ed azione miasmatica come le vere paludi. Rispetto ai tristi effetti delle quali sulla pubblica salute potrebbe affermarsi tutto ciò che la moderna chimica e la scienza medicale ha affermato, se ciò non esigesse una soverchia digressione. (1) Da queste premesse concluderemo legittimamente che la pubblica salute nella città di Chioggia è rimasta offesa fin da quando il Brenta fu immesso in laguna e che il danno deve persistere e progredire quanto più il delta si avvicinerà alla città, quanto più sottile ed infrequente sarà il velo d'acqua che coprirà gli ultimi lembi del delta, e quanto più estesa sarà la formazione, benchè transitoria, dei terreni paludosi.

14. Il fatto e la statistica confermano queste deduzioni. Tra i molti documenti esibiti dal municipio Clodiense alla nostra Commissione in prova dei mali che affliggono la città e il circondario v'hanno alcuni prospetti sull'aumento progressivo delle malattie dovute principalmente alla malaria.

Eccovene in poche cifre il sunto e la quintessenza.

Il numero dei morti per febbri perniciose nel decennio 1829-1838 chiamisi 100

Nel decennio 1839-1848 esso è rappresentato da . . 310

Nel decennio 1849-1858 da 255

Nel decennio 1859-1868 da 533

Il numero dei morti in genere per malattie dovute alla malaria segue una legge ugualmente progressiva negli stessi quattro decenni. Talchè se nel primo esso numero si dica 100

Nel secondo risulta di 188

Nel terzo di 213

Nel quarto di 462

Il valore dei medicinali somministrati a domicilio ai poveri è rappresentato da una progressione anche più crescente. Pongasi esso valore nel primo decennio eguale a 100

(1) Vedi la nota *A* in fine.

Digitized by Google

514

Nel secondo giunge a 718
Nel terzo a 1534
Nel quarto a 2176

Finalmente le giornate di presenza nel civico spedale essendo nel primo decennio espresse da 100
Nel secondo saranno da 267
Nel terzo da 368
Nel quarto da 464

Queste cifre debbono ritenersi come vere e reali medie, dacchè nel periodo di un decennio comprendono anni di minore e di maggiore mortalità, di minore e maggior numero di malati ecc. Dippiù, seguendo tutte una legge progressiva, rappresentano indubbiamente gli effetti di una causa di progressiva intensità e sviluppo; tantochè se dal 1868 a tutt'oggi qualche anno sembrasse sottrarsi a quella progressione ogni conseguenza contraria ad essa legge sarebbe immaturamente dedotta, e perciò non reggerebbe a martello.

Vero è che la popolazione di Chioggia dal 1819 al 1868 crebbe del 77 per 0[0, ma è vero altresì che nell'ultimo decennio dal 1858 al 1867 crebbe solo dell'11 per cento, ciocchè appunto conferma il linguaggio delle cifre che vi ho rapportato. (1) In ogni modo, tenuto anche conto di cotesto incremento della popolazione, persiste pur sempre il progressivo deterioramento della pubblica salute, e persiste altresì quand'anche ai precedenti risultati si dia una tara ulteriore per eccettuative invasioni del cholera asiatico, per vicende politiche e guerresche, per crescente miseria e per crescente carità. Talchè rimarrà sempre vero che progressione di morbi, di morti, di spese, di malati v'ha, e progressione crescitura per l'avvenire. E questo sacrifizio di sempre più numerose ecatombe umane continuerà finchè Brenta non avrà compita l'opera sua in laguna.

15. Se il silenzio non fosse stato spietato, o non avesse sembrato comunque interessato io avrei ben volentieri tirato un velo su queste miserie, come ve lo tiro ora che, dettovi quanto basta, rientro nella serenità della scienza delle acque per proseguire così.

La tavola 1ª ipotiposi grafica dell'odierno fiume in laguna fa vedere chiaramente come col volgere degli anni si muti il suo corso, alcuni rami interrendosi, altri aprendosi dopo per ispe-

(1) Statistica della provincia di Venezia. Venezia 1870.

Digitized by Google

gnersi quanto prima. Può dunque da ciò legittimamente inferirsi che nell'ulteriore cammino che farà il delta per raggiungere i littorali il fiume vi correrà sopra senza legge nè freno. Se così avvenisse sarebbe necessario di aprire al fiume stesso, un po' innanzi un po' dopo il primo termine o stadio considerato fin qui, un unico, profondo e capace alveo da Conche al porto di Chioggia con argini basati su recentissime alluvioni, ciocchè se non è impresa impossibile è certamente irta di mille difficoltà, per non dir nulla del dispendio rilevantissimo che importerebbe, dopo aver tutto rovinato, salute pubblica ed interessi materiali. Suppongasi ora con un ottimismo esagerato che il fiume per caso non impossibile giunga a formarsi da sè un alveo unico e conveniente. Sarà esso rettilineo o per lo meno così poco sinuoso da non esigere raddirizzamenti? Se tale non fosse, mentre colla immissione del fiume in laguna si miró ad abbreviarne il corso, e non sembrando sufficiente quell'abbreviamento s'aperse anche la Cunetta, con a monte tanti altri minori raddrizzamenti, sarebbe assurdo il rassegnarsi a perdere ivi entro una parte di quei vantaggi per la terraferma, che con tanta spesa si vollero pur conseguire. Ma suppongasi per sovrabbondanza che si verifichi questo caso già abbastanza improbabile, che cioè nell'alveo naturale unico e rettilineo non occorra una generale sistemazione, che mano mano che si discende verso la foce il fiume valga a formarsi da sè quell'ampliamento progressivo delle sue sezioni, che vien richiesto dalla copia maggiore delle acque che scendono in mare durante il riflusso a confronto di quelle che rimontano durante il flusso: (1) suppongasi insomma un miracolo, che cioè il fiume faccia da sè tutto quel meglio che può desiderarsi, e tragghiamone le conseguenze.

16. La minima distanza interposta al punto ove il fiume è stato divertito dall'antico suo alveo, e alla bocca del porto di Chioggia fra i forti S. Felice e Caroman trovasi essere di chilometri dodici. Dallo stesso punto di diversione al mare, seguendo l'antico corso del fiume per la Conca di Brondolo, corrono chilometri diciotto misurati sulla pianta Denaix. Dunque quando il fiume con le sue alluvioni avrà raggiunto la bocca del porto l'abbreviamento si sarà ridotto a soli chilometri *sei*. Persisteranno però sempre tutti gli altri importanti migliora-

(1) *Partiot* — Etudes sur le mouvement des marèes dans la partie maritime des fleuves. Paris 1865 pag. 23.

Digitized by Google

510

menti introdotti nel corso di Brenta dopo il 1840, da Limena in giù, che già rammentammo, nel capo I al § 8, nonchè il prepostero e dispettoso taglio della svolta di Altichiero. Lungo l'antica sua linea da Limena a Corte il fiume misurava una lunghezza di met. 43,187; per la nuova entro gli stessi estremi misura metri 29,511,80. Rimarrà dunque al fiume in codesto tratto un abbreviamento di metri 13,675,20 che persisterà perennemente inalterato per l'avvenire. Ma pel meschino risultato di *sei* chilometri di abbreviamento da Conche in giù per la via della laguna, e fermi i miglioramenti rilevantissimi del tronco superiore del fiume, può egli permettersi, dopo le tribolazioni già durate fin qui, che per altri trentotto anni e più una cospicua e popolosa città venga inesorabilmente decimata, in ispecie se quell'abbreviamento fosse peggio che problematico, e se ammettendo che s'avverino anche le stranissime ipotesi fatte testè vi fosse modo, cavando Brenta di laguna, di raccorciargli alquanto la via come si vedrà più avanti? Quanto a me v'affermo senza esitazione che non so rendermi capace di codesto assurdo crudele, e m'avviso che l'intera Commissione sarà dello stesso parere, ponendo mente che in riga di diritto non si può procurare la propria salvezza con l'altrui rovina, altro non permettendo la legge naturale e la civile che si faccia se non ciò che a sè giova e ad altri non nuoce. Se la pubblica salute non ne soffrisse detrimento, se la introduzione del Brenta in laguna avesse offeso e fosse per offendere soltanto gl'interessi materiali di Chioggia, se la espulsione dalla laguna offendesse solo e fosse per offendere gl'interessi materiali di terraferma la quistione si ridurrebbe teoricamente alla ricerca del diritto *prevalente* e praticamente ad indennità. Ma tra il danno eventuale infrequente e puramente materiale da un lato, e la perdita inevitabile e permanente di migliaia di vite umane dall'all'altro, non è più possibile neppure il dubbio nè la esitazione.

17. Da tutto ciò non discende già che sia stata colpa od errore introdurre in via di esperimento il Brenta in laguna nel 1840. Tutt'altro. Quella immissione fu legittima e necessaria perchè, la salute del popolo essendo legge suprema, bisognava a qualunque costo salvare il paese innondato dalle rotte del nostro fiume, troncare le diuturne ed oziose disputazioni, e dar tempo al tempo affinchè, da cosa nascendo cosa, potesse attuarsi completamente il nuovo sistema idraulico di questi veneti paesi. E quand'anche la famosa rotta del 1839 non avesse tagliato il nodo con la spada, sarebbe occorso ugualmente lo stesso espediente della

Digitized by Google

provvisoria sfociatura di Brenta in laguna per far poi tutto quel bene che fu fatto per la terraferma seguendo i consigli dettati dal conte Fossombroni, ed attuati dal chiarissimo nostro Paleocapa. Quei due sommi idraulici, uno consigliando, l' altro eseguendo la immissione in laguna, previdero l'interrimento, ma non poterono farne giusta stima per manco di esperimenti recenti e diretti ; ché degli antichi non era da farsi gran conto, non conoscendosene nè la durata nè l'entità. Credettero dunque in bonissima fede che l'interrimento della laguna si sarebbe avverato quando che fosse, sempre però in epoche remotissime da noi (1), e lasciarono ai posteri la cura di provvedere se fosse stato il caso. Ambedue però al cospetto di un fatto così decisivo, di un esperimento così infelice, come quello che veggiam noi, avrebbero modificato i loro divisamenti. Se non che all'idraulico toscano mancò troppo presto la vita, e l'idraulico veneto, che gli sopravvisse fin quasi testè, avea da lungo tempo perduto, in terra d'esilio, il ben della vista, che a preferenza degli altri sensi gli era necessaria in questa occorrenza. Senza di ciò da lungo tempo sarebbe stato efficacemente provveduto : non può dubitarsene.

18. Rientrando ora nel solco e veduto ciò che accadrà in laguna, quando il delta di Brenta avrà raggiunto le dune littorane, è mestieri indagare ciò che accadrà nel corso stesso del fiume fuori di laguna. Su questo proposito si può affermare senza pericolo di contraddizioni che il fondo di Brenta continuerà ad alzarsi per l'avvenire, come già si è alzato dal 1858 al 1870 e nella guisa medesima, cioè a dire assai più a Conche che non a Strà, e fino al ponte di Brenta o poco più in su. A monte di questo punto diminuirà a poco a poco l'abbassamento dell'alveo, e forse anche cesserà. Ma siccome dei trentun chilometri di abbreviamento complessivo ottenuto tanto con tutte le correzioni ed i raddirizzamenti fatti, quanto con la immissione in laguna ne avanzeranno ancora diciannove, ne verrà di conseguenza che le maggiori escrescenze non giungeranno mai o appena giungeranno alla metà di quella differenza d'altezza che si avrebbe se una massima piena d'identica portata unitaria fosse passata pel fiume, eseguiti *in un attimo* tutti i miglioramenti che furono a poco a poco attuati, e vi passasse dopo che il delta in laguna avrà raggiunto i due littorali di Chioggia.

(1) Memoria idraulica precitata e considerazioni sopra il sistema idraulico ecc, passim.

Digitized by Google

518

Assumendo pendenze ipotetiche non sarebbe difficile assegnare anche in numeri l'abbassamento delle piene che persisterà. Ma anche senza di ciò può affermarsi che il regime del fiume e la condizione delle adiacenti campagne sarà soddisfacente. Oltre ciò null'altro si prevede poter avvenire pel Brenta che ora lascieremo in disparte per rioccuparci alquanto del Novissimo.

19. Il quale per le vicende a cui andò soggetto dal 1840 in poi e che vennero esposte nel Capo I al § 20, lascia di sè conoscere tanto poco che è quasi nulla; giacchè alle osservazioni idrometriche fatte manca la sanzione del tempo e della ripetizione, e al corso d' acqua osservato la stabilità di regime. L'ufficio tecnico governativo di Padova con ogni miglior volontà ha fornito pel Novissimo tutto ciò che poteva di meglio, e vuolsi sapergliene moltissimo grado. E così conosciamo che nell'ultimo decennio si contarono otto giorni di piena all'anno in media. Ma quale e quanta la portata integrale torbida, quante le materie depositabili ogni anno s'ignora. Non è però un gran male giacchè liberato, come oggi è, da molte acque torbide, e soggetto solo a piene brevissime, la sua potenza bonificatrice deve risultare piccolissima a confronto di quella di Brenta. Cosicchè a produrre interrimenti ulteriori così grandi da mettere in qualche pensiero occorrerà un tempo non breve; tanto più che gli si para innanzi la gran valle di *mille campi*. Nella quale potrà benissimo continuare ad avere foce finchè il partiacqua più meridionale di Malamocco, che l'attraversa, non correrà pericolo di essere spostato. Ma questo spostamento facilmente si impedirà conducendo le acque, come ben si può, a far capo altrove, quantunque avverandosi anche non vi sia da farne moltissimo caso. Ridotto in questo stato il Novissimo egli è nè più nè meno uno di quei tanti corsi d'acqua semitorbidi che fanno capo in tutta l'altra laguna, i quali, se non si accettano di buon grado, si sopportano per necessità, giacchè, se bene non fanno, non recano anche tal male che turbi il regime delle lagune e dei porti, e per soprappiù non possono tanto influire sulla pubblica igiene da meritare per ciò solo l'ostracismo dall'estuario. E da ciò concludiamo che per ora ed anche per qualche tempo avvenire le condizioni attuali della laguna non saranno per peggiorare sensibilmente, causa la persistenza del taglio di Fogolana.

20. Finalmente rammentando che in Novissimo stesso fanno ora capo gli scoli del Consorzio VI^a^ Presa, per la botte di Conche, e che la maggior copia delle acque torbide di Brenta

Digitized by Google

corre pel ramo dell'Inferniol si può affermare che non varcherà molto che i depositi alluvionali invaderanno e colmeranno il canal delle Trezze in laguna. Nel qual caso, ad onta di gravi spese per mantenere aperto il cavo in mezzo alle alluvioni, per prolungarne lo sbocco in laguna poco si concluderà e forse anche niente. E così alla rovina della laguna, s'associerà presto quella di una parte di terraferma.

E qui m'arresto e dopo questa non so se più diagnosi o divinazione dei mali futuri, la Commissione già presagisce in cuor suo quali saranno i rimedii specifici e radicali che il suo relatore le va senz'altro a proporre.

CAPO III.

I provvedimenti

Sommario

1. Colmata della laguna di Chioggia a libera espansione delle acque prescritta nel decreto vicereale del 1839, e riuscita ai termini odierni — 2. Possibilità di una colmata a bacino arginato di effimero risultato — 3. Conseguente necessità di espellere Brenta dalla laguna — 4. dividendolo definitivamente da Bacchiglione — 5. conducendolo con nuova foce al mare — 6. mediante corso quasi tutto nuovo a sezione regolare — 7. da Conche fino alla foce — 8. Vantaggi dell'inalveamento per la nuova linea — 9. Nuovo corso di Bacchiglione spiccato rimpetto alle porte Nogarole fin quasi a mezzo la conca di Brondolo — 10. per non alterare gli scoli che fanno capo in Pontelungo abbandonato — 11. Necessità di una nuova chiavica a tre luci nel canal de' Cuori — 12. e di un sostegno nel canal di Valle sulla destra di Brenta nuova — 13. senza che null'altro occorra quanto a scoli e chiaviche — 14. Altezze delle piene future di Brenta a monte di Conche dopo espulso di laguna — 15. da ritenersi prudenzialmente maggiori dei risultati teorici — 16. Ad onta delle migliorate condizioni del nuovo alveo — 17. Conseguente alzamento degli argini della Cunetta — 18. e della briglia di Strà — 19. Novissimo lasciato come sta ora — 20. può rimettersi quando occorra nella sua sede — 21. Necessità di attuare sollecitamente il progetto — 22. ed anche

Digitized by Google

subito se si potesse, per riguardi igienici — 23. Calcolo presuntivo della spesa — 24. rilevante ma non grave se a carico nazionale — 25. Obiezione — 26. e 27. Risposta.

1° Nel decreto vicereale del 15 dicembre 1839, N. 12574, relativo alla immissione di Brenta e Novissimo nella laguna di Chioggia, dopo esposte le ragioni per cui si veniva a tale operazione « *meramente sperimentale* » s'incaricava il governo di Venezia di dare le norme necessarie ad attuarla soggiungendo: « che per allontanare il progresso degli interrimenti in laguna « viva « si procurasse » la colmata regolare della morta col fine « di convertirla in terreni d'alta alluvione verso il continente, « anzichè ridurla a vaste paludi, come altrimenti « sarebbe av- « venuto. » E perciò quando lateralmente al corso di Brenta « « fossero » fatte le prime alluvioni « fosse » non solo ad im- « pedirsi ogni arginazione, ma si « facessero » altri tagli « ugualmente laterali per addentrare sempre più le colmate ». Lo scopo di questi precetti è evidente. Libertà completa alle acque torbide di stendersi sulla laguna morta in lungo ed in largo coerentemente alla idea preconcetta che dicentrando i depositi delle torbide, gl'interrimenti del fiume in laguna viva sarebbero divenuti perniciosamente sensibili soltanto dopo trascorso un tempo lunghissimo. Nè questi precetti furono punto violati, giacchè nessuno impedimento contenne il diffondersi delle torbide. Queste però nel deporre le materie solide seguirono le leggi della natura, perchè cominciarono a formarsi in ogni ramo in cui il fiume si suddivise i rispettivi coni di dejezione, e il loro complesso costituì il delta, che in trentun'anni raggiunse l'odierna ampiezza.

2. Invece se fosse stata comunque limitata la espansione delle torbide, destinando, per esempio, la laguna morta posta tra l'argine di conterminazione e il lembo a scirocco della valle di *mille campi* a cassa di colmata e a bacino di depurazione, sarebbe occorso di recingere quell'area di circa ettari 4000 con un'argine circondario, alto tre metri o che sopra comune. In tal caso il bacino interposto avrebbe contenuto le piene ordinarie del fiume per appena tre giorni, giacchè Brenta in quello stato non iscarica meno di 35,000,000 di metri cubi d'acqua al dì. Il resto però delle torbide sopravvegnenti dopo quei primi tre giorni avrebbe dovuto stramazzare da apposito e proporzionato *sfioratore*. Alle acque chiarificate entro il bacino occorreva infallibilmente un emissario di fondo. In ogni modo però la la-

Digitized by Google

guna viva ne sarebbe rimasta un po' più tardi sì, ma pur sempre infallibilmente danneggiata, perchè il fiume avrebbe continuato a correre torbido per la sua via fino al mare. Il peggio poi si è che, per mantenere presso a poco la stessa capacità della vasca depuratrice, sarebbe frequentemente occorso di rialzare l'argine circondario, di modificare l'altezza della cresta dello sfioratoio, di sollevare la soglia dell'emissario, di estendere i presidii delle scarpate dell'argine circondario minacciato sempre dallo sbattimento delle acque agitate dai venti. Quand'anco la spesa di primo impianto e di successiva manutenzione non avesse fatto ostacolo all'attuazione di tale progetto, vi si sarebbe egualmente dovuto rinunciare, perchè non avrebbe potuto riuscire durevolmente utile; e forse avrebbe alterato il regime del fiume fuori di laguna assai più rapidamente che non è avvenuto a libera espansione di torbide. In conclusione poi dopo un lasso di tempo forse assai breve si giungeva di nuovo al bivio fatale, o di lasciar interrire la laguna viva come piaceva al fiume bonificante, o di escludere esso fiume dalla laguna non appena la cassa fosse stata bonificata.

3. Esponendo alla Commissione le precedenti osservazioni limitate deliberativamente all'ordine idraulico, io son d'avviso ch'essa, non che trovare nell'esame della possibilità di una vera e disciplinata bonificazione una ipotesi oziosa, scorgerà invece un argomento solidissimo per escluderla ora, dopo trentun' anni che il fiume è stato lasciato in balìa di se stesso, ed ha fatto in laguna ciò che precedentemente vi ho esposto. In questo lasso di tempo il dorso del delta ha raggiunto rilevanti altezze sul pelo della comune alta marea; cosicchè, se per un lato riuscirebbe più facile l'impianto dell'arginamento circondario, dall'altro è certissimo che a più rilevante altezza si solleverebbero le acque bonificatrici entro la cassa, che non a libera espansione con, per corollario, ulteriori e più gravi alterazioni del corso di Brenta a monte di Conche. Se dunque il partito di lasciar libere in laguna le acque è stato attuato ed ha condotto le cose al termine non lieto in cui ora si trovano; se il partito di una bonificazione circoscritta e disciplinata, poco accettabile trentuno anni fa, ora sarebbe inaccettabilissimo per la spesa, per la precarietà, per gli effetti sul fiume superiore; se qualsivoglia altro espediente escogitabile non può non essere compreso tra i due partiti esaminati testè, e perciò non vale a distruggere il male dalla radice, perchè la natura di essi espedienti, o come dicesi *mezze misure*, implica necessariamente

Digitized by Google

522

sproporzione di mezzi a raggiungere il fine, a me sembra che altro partito non avanzi, se non che la totale, la definitiva, la perpetua espulsione di Brenta dalla laguna di Chioggia.

4. Questo decreto d'ostracismo non implica nè punto nè poco che Brenta fuori di laguna segua in tutto la via che tenne prima del 1840. Sarebbe infatti assai meschino provvedimento, per non dir altro, il conservare l'antica confluenza del nostro fiume col Bachiglione, rinunziando così ad uno dei più grandi benefizi ottenuti coll'attuazione del progetto Fossombroni, e ricadendo in un assurdo contraddetto dalla osservazione e dalla scienza. Resta dunque stabilita come condizione fondamentale e *sine qua non* dell' odierno bando di Brenta dalla laguna la sua completa e assoluta separazione dal corso del Bacchiglione.

5. Per conseguire questa separazione, una essendo la foce dei due fiumi quando prima del 1840 insieme confluivano, sarà mestieri o all'uno o all'altro aprire un nuovo tronco con un nuovo sbocco in mare. A quale dei due poi debba toccare a preferenza una foce novella, ciò dipende da circostanze puramente locali. Se infatti si consulta la pianta del Denaix non v'ha difficoltà a riconoscere che a dispetto dell'incontro a Brondolo di molti corsi d'acqua naturali ed artificiali, e delle conseguenti difficoltà del terreno, v' ha pur sempre modo di aprire al Brenta un nuovo alveo più breve e più acconcio dell'antico attraverso la spiaggia, dirigendolo a mezzodì e quasi parallelamente alla fronte del forte di Brondolo e dell'antico campo trincerato, di cui avanzano appena i vestigi. Nel che non sembra dover insorgere veruna difficoltà per parte dell'amministrazione militare, in quanto che questa nuova difficoltà del terreno o giova alla difesa di esso forte e di altri ridotti più vicini alla spiaggia, o non nuocerà loro se si tenga conto della enorme prepotenza dei mezzi odierni di offesa e della favolosa distanza alla quale esercitano la loro azione distruggitrice. Non è poi nemmeno a dubitarsi che la nuova foce di Brenta, perchè più vicina al porto di Chioggia, possa recargli danno; prima perchè tra questi due punti la spiaggia subacquea pende longitudinalmente e in modo sensibile da tramontana a mezzodì (1) poi perchè a conservare essa foce nella sua direzione senza che volgasi a ritroso della corrente litorale basterebbero minuti ed economici provvedimenti; infine, perchè occorrendo di più, molto approderebbe dividere la foce di

(1) C.f. Karte der lagunen von Venedig ecc. im Auftrage des hohen Marine-Ober-Commandos reducirt nach der Aufnahme von Iahre 1860.

Digitized by Google

Bacchiglione da quella di Adige, gettando questo fiume importantissimo presso Bocca Vecchia in mare senza pericolo d'alterarne il regime. E così estendendo la base del delta collettivo di questi tre fiumi si diminuirebbe la misura del suo protendimento futuro.

6. È ora a determinarsi la via che Brenta dee seguire da Conche fino a Brondolo. A questo fine è a vedersi anzi tutto se e quanto possa farsi assegnamento sulla parte definitivamente abbandonata dal fiume, e sull'altra in cui è stato immesso il Bacchiglione nel 1840. Il conte Fossombroni ci fa sapere che prima del detto anno in questo tronco » oltrechè la sezione è di una difformità gran-
« dissima ed in alcuni tratti di nessuno incassamento, il fiume
« vi ha perduto ogni pendenza, come si riscontra nel profilo di
« livellazione, e come dovea necessariamente succedere, poichè
« quest'ultimo tronco artificiale si creò togliendo via il fiume
« dallo sbocco che prima gli era stato dato nella laguna di
« Chioggia, e portandolo a sboccare in mare per una linea
« lunga otto miglia e un quarto, che circonda tutto intorno la
« laguna » (1). Convien dunque approfittare quanto meno si può dell'alveo o abbandonato od utilizzato pel Bacchiglione, che non può averne sensibilmente modificato le antiche e non felici condizioni. E dovunque la necessità esige che se ne faccia assegnamento, espulso, se è il caso, prima Bacchiglione, sarà mestieri introdurre quella regolarità ed uniformità di sezioni che meglio s'attaglia al buon regime del fiume. Senza di che vi avverrebbero, per non dir altro, alluvioni e gorghi eslegi che sono generati precisamente dalle variazioni da un punto all'altro delle velocità *relative* dei filetti fluidi (2) causa le variazioni delle sezioni.

7. Scendendo a più minuti particolari ecco in poche note qual mi sembra la via migliore per cui debba condursi Brenta. Dal punto della diversione in laguna fino alla botte di Conche l'alveo abbandonato presenta due viziose risvolte a capo ed a piedi dipendenti dall'antico andamento del fiume. Per evitare quello sconcio, sostituendovi un tratto rettilineo, può in gran parte farsi assegnamento del vecchio argine destro che diventerà il sinistro, mentre il nuovo argine destro dovrà costruirsi di pianta. Ambedue poi gli argini lunghi metri 2000 circa pas-

(1) Considerazioni sopra il sistema idraulico ecc. pag. 44.

(2) Dupuit-Études téoriques et pratiques sur le mouvement des eaux — Paris 1863 pag. 225 e seg.

Digitized by Google

524

seranno, come prima, al loro termine inferiore sulla botte di Conche, in cui non avviene e non si introduce nessuna benchè menoma alterazione.

Dalla botte di Conche in giù con un flesso assai dolce lungo m. 1200 circa conviene condurre Brenta ad attergarsi al Novissimo, sicchè da questo punto fino in corrispondenza al ponte di legno delle Trezze possa corrergli parallelo ed aderente per altri metri 3800 circa entro un alveo e tra argini tutti nuovi.

Dal vivo del ponte delle Trezze Brenta rientrerà nell'antico suo alveo, espulsone Bacchiglione, e lo seguirà fino a Brondolo per m. 4700, non essendo possibile di inarginarlo in laguna a sinistra di Novissimo per l'altezza dell'acqua e per l'inconsistenza del fondo lagunare. Ben si intende però che prima di introdurvi il fiume maggiore in luogo e vece del minore occorrerà una sistemazione generale che tolga di mezzo le mentovate antiche difformità di sezione e corregga notevolmente la brutta svolta che precede lo sbocco del Novissimo abbandonato.

Nella Tav. II ho contraddistinto l'andamento del nuovo Brenta da Conche a Brondolo colle lettere *A B C D E F* . . . segnate lungo lo spirito della corrente e da Brondolo a mare colle lettere *G H*, ch'è appunto il nuovo taglio sotto i fortilizii di Brondolo di cui vi ho parlato nel precedente § 5 (1).

8. Facendo pel Brenta ciò che qui si propone si otterrebbero i seguenti risultati. Dal punto di diversione in laguna, scendendo giù per la conca di Brondolo fino al mare, la lunghezza antica del fiume era di chilometri 18 e più: essa ora diventa di chilometri 15,3, tenuto conto della protrazione della spiaggia in questi ultimi sessanta anni che è di circa metri 600. Si ha dunque per la nuova via un abbreviamento di quasi chilometri tre. Se poi si paragona la lunghezza del fiume per questa, in parte nuova, in parte vecchia linea, colla lunghezza di chilometri 12 di fiume, inalveato che sia in laguna e raggiunto che abbia la bocca del porto di Chioggia per la linea più breve, si troverebbe che per la via fuori di laguna Brenta avrebbe un corso più lungo di soli chilometri 3,3; che è poco più della metà di ciò che calcolavasi al § 16 del capo II. Rammentisi però che tutto ciò suppone l'avveramento delle ipotesi improbabilissime già fatte al § 15 del precitato capo II. Ma se alcune soltanto di quelle ipotesi non si verificassero, se le deviazioni del fiume

(1) Se, come dicesi, conviene o è mestieri ricostruire il sostegno di Brondolo potrebbe migliorarsi l'andamento del fiume portandone l'asse sulla punteggiata *E F G*, ma non senza maggiori difficoltà e per conseguente maggiori spese.

Digitized by Google

in laguna dalla linea di minima distanza fossero tollerabili, e la spesa per eliminarla sproporzionata al risultato, potrebbe darsi benissimo che quella differenza di chilometri 3,3 si riducesse a due e forse anche a meno; nel qual caso la presente proposta sarebbe sempre più utile e conveniente per gl'interessi di terraferma.

9 Anche il Bacchiglione, come Brenta, in parte è mestieri conservare nella sua sede odierna, in parte condurre al mare per nuova via. Vien conservato nella sua sede attuale dal punto della sua immissione nel vecchio alveo di Brenta fino rimpetto alle porte Nogarole che è un tratto lungo m. 5000 circa.

Dalle porte Nogarole fin presso l'antica confluenza, e per ragioni che quanto prima vi esporrò, conviene estrarre Bacchiglione dall'alveo di Brenta e condurlo per una linea aderente e sensibilmente parallela all'alveo di Ponte lungo abbandonato. Questo tratto è lungo m. 4500.

All'antica confluenza o ivi presso, traversato prima col Bacchiglione l'alveo di Pontelungo abbandonato, che a destra rimarrà in libera comunicazione col fiume, verrà aperto, proseguendo a valle, un nuovo alveo sulla direzione del tronco precedente finchè abbia attraversato e di poco oltrepassato il canal dei Cuori ed il Gorzone; dopo di che comincierà ad archeggiare volgendo la sua concavità verso libeccio per così raggiungere tangenzialmente la conca di Brondolo poco inferiormente a Cà Soprani con uno sviluppo di m. 3500, che si raccorda a sufficienza colla opposta curvatura di essa conca, che volge la sua concavità a greco.

Questo andamento esso pure è contrassegnato nella mentovata tavola II lungo l'asse del fiume colle lettere *I, L, M, N, O, P, Q.*

10. Ed eccomi ad esporvi i motivi per cui ho prescelto un tale andamento. Nel canale di Pontelungo abbandonato dalla sua intestatura fino all' antica confluenza col Brenta trovansi nella sua sponda destra sette chiaviche, e s'incontrano scendendo a seconda nell'ordine che segue.

La Melzi eretta nel 1855 a tre luci che scola l'acqua di molti terreni a destra meccanicamente essiccati.

La Sandomenighi, piccolo manufatto, con una luce di forse m. 1,50.

Le porte Nogarole a tre luci con paratoie verso campagna ed una gran luce con portoni verso fiume. Vi si scaricano le acque del consorzio Bacchiglione e Fossa Paltana, quando le porte Sumane nel Brentone vecchio rimangono chiuse.

Digitized by Google

526

La Cavallini, ora Gradara, con emissario largo m. 1,50 ma *cavedonata* per questioni pendenti.

Un'altra Melzi di m. 0,80 di ampiezza munita di semplice paratoia.

La Fossa Paltana, detta anche della Presidenza, con luce di metri 1,45.

E la Nordio finalmente, larga m. 1,80 ed al vivo della mentovata antica confluenza.

Di queste chiaviche quelle che preesistevano all'immissione di Bacchiglione in Brenta si sono tutte avvantaggiate delle nuove condizioni di Pontelungo abbandonato: la Melzi superiore ed altre ancora, se sono state costruite dopo il 1840, hanno approfittato delle migliori condizioni del cavo abbandonato in cui hanno foce. Il chiarissimo nostro Paleocapa ci dice su tale « proposito che » gettato. . . Bacchiglione nell'alveo abbandonato « di Brentone, l'acqua al punto stesso, quando la conca di Bron- « dolo non è gonfiata nè dal flusso nè dalla piena di Bacchi- « glione, non avrà, sul pelo di essa conca, se non quella preva- « lenza che conviene agli scoli: la quale in tanta ampiezza e « profondità di canale e per la poca portata degli scoli stessi « è quasi nulla. È dunque evidente che in tempo di bassa ma- « rea, quando sono operativi gli scoli, essi guadagnerebbero « per depressione del recipiente allo sbocco quasi l'intera ca- « duta che il Canal di Pontelungo ha dalle porte Nogarole fino « alla conca di Brondolo, la quale nelle acque magre non si può « stimar meno di centimetri 40, e nelle acque alquanto più « grosse, ma pur non tali da vietar lo scolo, è anche mag- « giore. » (1) Inoltre è chiaro che se questo vantaggio hanno ritratto le porte Nogarole dall'abbandono del Canal di Pontelungo, anche tutte le altre chiaviche hanno guadagnato egualmente ed anzi tanto più quanto meno vicine all'antico incontro dei due fiumi. Cosicchè se ora si pensasse a riattivare Pontelungo abbandonato si turberebbe quel sistema di scoli riportandolo alle infelici o per certo meno felici condizioni anteriori al 1840, con richiami senza fine pel danno, qualunque esso sia, dei nuovi interessi costituitisi in quest'ultimi trent'anni e colla certezza, se non di fare abortire, di veder differita lungamente la espulsione di Brenta dalla laguna. Invece, lasciando l'attuale Bacchiglione nella sua sede odierna sino rimpetto alle porte Nogarole ed aprendo da quel punto in giù un nuovo alveo ad-

(1) Memoria idraulica precitata § 87.

Digitized by Google

dossato all'argine sinistro di Pontelungo abbandonato, tutto ciò che riguarda gli scoli rimane nello stato odierno e solo retrocede un pò a monte per pochi ettometri l'incontro del nuovo Brenta e del nuovo Bacchiglione ; ciocchè non ha nè valore nè significato.

11. Rispetto al nuovo tronco di Bacchiglione dall'antica confluenza col Brenta fino a valle di Cà Soprani, ove rientra in Conca di Brondolo, si vede chiaramente dalla tav. II che è mestieri attraversare il Brentone vecchio, il canal dei Cuori, il canal Gorzone, che sono cavi di scolo, indi il canaldi Valle, che è canale di navigazione. E quanto al Brentone vecchio, che s'incontra per primo, esso viene attraversato a valle delle porte Novissime duecento cinquanta o che metri misurati lungo il suo corso fino alla sponda destra del nuovo fiume. E così questo amplissimo ed antico manufatto che ha tre luci, la media di m. 5,10, le laterali di m. 4,20, non viene toccato nè punto nè poco, e neppure alterato nella sua officiosità.

Circa trecento metri più a valle vedesi un cavo ben ampio parallelo all'ultimo tronco del vecchio Brentone, intestato alla sua origine, che tocca quasi la sponda sinistra del canal dei Cuori, e presso la sua foce munito di sostegno a portoni di forse m. 6,00 di luce con a tergo una specie di conca a terreno. Questa chiavica vien chiamata sostegno del baron Testa al Brenta. Ora attivato che sarà il nuovo fiume sulla linea già descritta, questo sostegno che sta sulla destra di Pontelungo odierno si troverà invece sulla sponda destra di Brenta nuovo con tutto il resto del canale a monte ugualmente inalterato e senza che il suo esercizio venga difficultato, o la ufficiosità diminuita. Soltanto verrà occupata col nuovo alveo del fiume la punta a mezzodì del triangolo di terra compreso tra Brenta vecchio, Pontelungo or vivo e canal dei Cuori. Ma questa non è questione d'arte ma affare di pura indennità.

La maggior difficoltà che s'incontra procedendo innanzi sta tutta nel canal dei Cuori, scolo del consorzio Foresto e Fossa Monselesana, il quale, a circa metri duecento dalla sponda destra di Pontelungo or vivo, vedesi presidiato da uno importantissimo sostegno a tre luci di m. 4,25 la media, di m. 3,80 le laterali, tutte tre munite di portoni di ferro. Ora la traccia del nuovo Bacchiglione passa col suo asse a circa m. 450 a monte di questo manufatto che per ciò cessa da ogni uso ed ufficio, rimanendo totalmente separato dal cavo consorziale di cui regola lo scolo. Si rende pertanto necessario un nuovo sostegno eguale

Digitized by Google

528

ed equivalente a quello che si dovrà abbandonare, sul che non v'ha difficoltà di sorta, se tolgasi la spesa di ricostruzione e di accessorie indennità.

Quanto al canal Gorzone, in cui fanno capo gli scoli di tre interi consorzi e le acque del Frassine, esso sbocca liberamente in Pontelungo or vivo e non sembra che nulla vi sia a fare per lui spostando come si propone il corso del fiume. Infatti che l'incontro col Bacchiglione avvenga ove ha luogo adesso, ovvero a 700 metri più a monte è tutt'uno, e nessun danno può derivare da ciò a quell'importante corso d'acqua. Occorreranno nondimeno parziali sistemazioni del cavo presso il nuovo sbocco ed indennità; e su di ciò non vi ha nulla a ridire.

12. Ultimo ad essere attraversato dal nuovo Bacchiglione è il canale di navigazione detto di Valle, avvenendo l'intersezione a m. 700 circa a mezzodì del fiume odierno. È pertanto a vedersi che cosa esiga l'attraversare che esso fa non più uno ma due fiumi. A questo fine osservo che prima del 1840 si passava dalla laguna in Brenta e Bacchiglione riuniti o viceversa, come dopo il 1840 a tutt'oggi si è passato e si passa da Bacchiglione solo in laguna o viceversa mediante il sostegno di Brondolo. Nè di questo amminicolo era ed è possibile fare a meno, causa i differenti stati delle acque nei fiumi o nel fiume e nella laguna. A destra però l'ingresso in canal di Valle è stato sempre ed è oggi eziandio libero, liberissimo. Sembrerebbe pertanto a tutta prima che diviso Brenta da Bacchiglione potesse attraversarsi addirittura sì l'uno che l'altro mediante il solo sostegno di Brondolo. Non può negarsi però che il canal di Valle, traversando Brenta nuovo a tre chilometri dalla sua foce e l'altro fiume a cinque, nel caso meno avverso di sincronismo delle loro piene, potrebbero prodursi correnti un po' vive nel tronco intermedio, le quali diverrebbero assai moleste, se esse piene fossero molto differenti in altezza, ma sopratutto se un fiume fosse pieno e l'altro no. E quantunque, vicino alla foce, questi dislivelli del pelo d'acqua non possano riuscire rilevantissimi, può darsi però che valgano a difficoltare ed a ritardare la navigazione. Se le cose avessero a passarsi, come ora si congettura, potrebbe benissimo convenire la costruzione di un altro sostegno in fregio alla sponda destra di Brenta anche per allontanare gli interrimenti soverchi dal tronco di canale interposto ai due fiumi. E in questo caso, in relazione a quanto ho esposto colle parole del chiarissimo Paleocapa nel capo I al § 11, sembra evidente che il nuovo sostegno impedirebbe gli interrimenti rammentati

Digitized by Google

e si comporterebbe, rispetto a Bacchiglione, come quel di Brondolo rispetto a Brenta. Così facendo sembra certo che alla sicurezza ed alla libertà della navigazione del canal di Valle non avrebbe mai più a pensarsi per l'avvenire.

13. A compiere la trattazione del presente argomento mi è necessario soggiungere altre poche parole. In primo luogo pertanto vi dirò che sulla sponda sinistra di Pontelungo abbandonato e sulla sponda destra di Pontelungo vivo, ora non vi ha chiaviche di sorta; sicchè nessuna difficoltà o spesa maggiore per fatto di scoli si incontrerà aprendo il nuovo alveo di Bacchiglione a sinistra ed aderentemente al suo vecchio corso dalle porte Nogarole alla antica confluenza con Brenta. Quanto alla sponda sinistra di Pontelungo vivo in essa contansi poche e minute chiaviche fin quasi rimpetto alle mentovate porte Nogarole. Ma in questo tratto Bacchiglione rimane nella odierna sua sede, e quindi nulla si turba quanto a scoli e per conseguenza nulla si ha a riordinare. In Brenta poi dopo Conche non vi ha scoli nè punto nè poco. Vero è che oltre alle nuove opere d'arte che necessitano a conservare l'odierno sistema di scoli s'intende benissimo che occorrerà eziandio qualche nuovo tronco stradale, qualche ponte parimenti nuovo, qualche protrazione di ponti esistenti e simili. Ma di queste ulteriori occorrenze, che non implicano quistioni di massima ma solo maggiore spesa, voi mi permetterete che taccia, essendo nè mio cômpito nè vostro desiderio di dimorarvi su così meschini particolari.

14. È stata considerata sin qui la espulsione di Brenta dalla laguna di Chioggia, e la sistemazione di esso e del Bacchiglione tanto in sè quanto rispetto agli scoli che vi si scaricano. Resta ora a considerarsi l'effetto del nuovo Brenta fuori di laguna sul tronco che gli sta a monte. Già dall'essere questo suo nuovo tronco più lungo sei chilometri dell'attuale e tre soli quando il delta avrà raggiunto i littorali potrebbe arguirsi che non sarà grande la differenza fra le future condizioni del fiume in ambedue i casi. E ciò tanto più tranquillamente si può ammettere, in quanto che lo stesso Fossombroni riteneva che Brenta, quale era al suo tempo fuor di laguna, comportasse ancora un discreto allungamento di alveo, se fosse stato compensato con abbreviazioni possibili ad ottenersi (1), e che di fatto si conseguirono più tardi. Tuttavia in argomento così delicato non sarà superfluo quanto vado senz'altro ad esporre.

(1) Considerazioni precitate pag. 16 e seg.

Digitized by Google

530

Canone idrometrico notissimo si è che il fondo de' fiumi ha pendenze sempre minori da monte a valle; che quanto maggiore è la portata, tanto minori sono le pendenze successivamente degradanti, che presso la foce in mare, se il corso di acqua è torbido, v'ha sempre un tratto di fondo acclive ed uno scanno dopo il quale si trova il fondo vero del mare. Con questi soli dati però chi volesse comporre il profilo presuntivo ed approssimativo del Brenta espulso dalla laguna e stabilito nella nuova sua sede non concluderebbe nulla senza assumere elementi speciali e relativi al fiume stesso. A ciò sovviene ottimamente il suo profilo anteriormente alla immissione in laguna, il quale fornisce la profondità sotto la comune alta marea del dorso dello scanno alla foce e del punto in cui il fondo cessa di essere declive e diviene acclive. D'altra parte il fondo del bocchiero della rosta di Limena e il tratto del letto che gli fa seguito per m. 1500 costituiscono altri punti del fondo futuro del fiume perchè uno è inalterabile e gli altri quasi tali. Osservando poi che il rialzamento minimo del fondo di Brenta, dopo attivata la cunetta, si trova ora a Strà o poco a monte (1), e che continuando ad estendersi il delta in laguna o crescendo la lunghezza del fiume, ricondotto che sia fuor di laguna, il punto di minimo rialzamento ascenderà fin verso Ponte di Brenta a monte del quale vi sarà come ora escavazione; osservando altresì che se Brenta verrà bandito di laguna il suo fondo dovrà diventare da Strà in su più basso del fondo anteriore al 1840 (2) e da Strà in giù più basso del fondo del 1870; tenuto conto del rilievo eccettuativo che esso ora presenta dopo S. Margherita di Calcinara, e del rilievo del delta in laguna su cui corre il fiume senza conveniente incassamento, il problema presente perde quasi tutta la sua indeterminazione, e può risolversi con sufficiente approssimazione, ch'è quanto ora basta all'uopo. E così appunto ho proceduto nel comporre il profilo espresso nella tavola I che ora esibisco alla Commissione; nel formare il quale non si è ommesso di consultare quanti più profili si potea, quello cioè del Reno Bolognese (3), dell'Adige (4), del Tevere (5), del Po, e di altri minori fiumi di Romagna. Perchè poi più utile riesca allo scopo della presente relazione vi è stata

(1) Cf. Il profilo dopo la immissione di Brenta in Laguna del 10 marzo 1870.
(2) C.f. Il profilo prima della immissione in laguna del 10 maggio 1870.
(3) Relazione intorno alla generale livellazione del fiume Reno. Roma 1857.
(4) Paleocapa - Memorie d'idraulica pratica. Venezia 1849.
(5) Delle cagioni e dei rimedii delle innondazioni del Tevere. Roma 1746.

Digitized by Google

altresì notata l'altezza a cui giungerebbe in queste future condizioni una piena uguale alla famosa del 1839. La quale, benchè s'alzasse a Limena meno che quella del 1823 e del 1825, tuttavia, per la sua lunga persistenza, superò nei tronchi inferiori ogni massimo limite antecedente e la sua portata unitaria, secondo i calcoli del chiarissimo nostro Paleocapa, toccò i metri cubici 870. Queste altezze sarebbero a Strà m. 5,76 sul fondo futuro; presso Corte m. 5,78; presso S. Margherita di Calcinara m. 5,90 (1), e sono state calcolate in tre sezioni effettive del fiume fornite dall'ufficio tecnico governativo di Padova.

15. Intorno a queste altezze prima di tutto occorre osservare che le sezioni da cui sono state dedotte non possono presentare l'assetto definitivo del fiume sia che l'arte lo procuri, sia che la natura lo produca da sè. Le golene verso Corte sono ben poca cosa, e più a valle quasi spariscono. Quando esse nell'uno de' due modi indicati rafforzeranno il fiume, la sezione diminuirà, crescerà il perimetro bagnato, e perciò scemerà la velocità e l'altezza delle piene aumenterà. Inoltre nel calcolo del raggio medio figura il contorno bagnato dall'acqua. Ora le sezioni che han servito di base al calcolo avendo un fondo futuro che è rappresentato da una linea retta forniscono un perimetro minore del vero, giacchè il fondo reale a suo tempo sarà ben differente da quella retta. Può dunque concludersi che le altezze calcolate saranno il limite minimo degli alzamenti futuri delle piene. Soggiungerò poi colle precise parole del nostro chiarissimo Paleocapa che quantunque la piena da cui quelle altezze dipendono: « possa riguardarsi come la più strabocchevole che « abbia mai corso negli ultimi tronchi del Brenta, ove si accu- « mulava per insufficienza di sfogo, pur tuttavolta, avendo essa « rotto gli argini e straripato prima di giungere al colmo, non « si può ben stabilire quale ulteriore cresciuta fosse per fare. « E se dall'altra parte si rifletta che in argomento sì delicato ed « importante, quale è quello dell'altezza delle arginature, che de- « cide della salvezza dei territorii, non conviene troppo facil- « mente affidarsi a calcoli ed a presunzioni, che, quando pur « dessero risultamenti esattissimi rispetto alle condizioni in cui « si troverà il fiume al primo entrare nella nuova inalveazione, « potrebbero fallire per le alterazioni successive, che sentirà « l'alveo nel suo naturale stabilimento, se, diciamo, si ponga « mente a tuttociò, si vedrà che il più prudente partito è

(1) Vedi la nota *B* in fine.

Digitized by Google

532

« quello (1) » di ritenere che le stesse piene non saranno per riuscire gran fatto minori in altezza di m. 7,00.

16. Per quanto poi una piena, che si eleva fin quasi a metri 7,00 sul fondo di un fiume e vien contenuta da argini, sia sempre temibile, in ispecie se diuturna e persistente nel colmo, tuttavia per l'avvenire vi sarà molto meno a temere che non per lo passato. Infatti da Corte a Conche il fiume per regolarità di sezione e per incassamento entro le campagne trovasi (2) e si conserva in condizioni assai migliori; da Conche al mare poi, secondo le precedenti proposte, deve aprirsi in parte un nuovo e ben costituito alveo, in parte riordinare a dovere il vecchio, e poscia condurre Brenta solitario da Brondolo al mare. Cessa dunque ogni ragione perchè il fondo del fiume abbia a presentare per l'avvenire que' rilievi e quelle intumescenze che presentava prima che fosse divertito in laguna; e tutto induce a bene e fondatamente sperare, visto anche che l'assoluto chiudimento della bocca di Limena in tempo di piena ha eliminato la causa delle maggiori perturbazioni del regime del fiume a monte e a valle di quel punto.

17. L'altezza cui raggiungerà la massima piena del Brenta, riordinato che sia nel modo fin qui particolareggiato, fa subito vedere il bisogno di un parziale rialzamento e ringrossamento degli attuali suoi argini. Se si stabilisce dietro ciò che è stato detto al precedente § 15 che la piena effettiva superi la piena calcolata di m. 0,75, e che su quella debba aversi un franco generoso di altri m. 0,75, la estensione e la importanza dell'alzamento risulta tale quale si vede rappresentata nel profilo che la Commissione ha sott'occhi.

Da Conche e forse anche da S. Margherita di Calcinara in giù, ove il pelo della piena comincia a sentire la chiamata *di sbocco*, il franco degli argini nuovi e vecchi può diminuirsi sì che verso mare si riduca a m. 0,40. Ivi poi occorrerà tener conto, non già di un alzamento ulteriore della piena effettiva su quella calcolata, sibbene dell'alto flusso nelle sisigie in corrispondenza delle grandi burrasche sciroccali.

A monte di Strà e fino a Tremignon (più in su il fiume non ha argini tutelati dallo stato) il fatto del sensibile abbassamento del letto sotto le livellette presunte esime da ogni provvedimento. Anzi, quando anche il fiume tornasse a rialzare

(1) Memoria idraulica precitata § 123.
(2) Fossombroni — Considerazioni ecc pag. 44.

Digitized by Google

alquanto il fondo, potrebbe viversi sicuri. Tutto invece presagisce che la escavazione attuale persisterà, se pure non aumenterà, dacchè la nuova via che si assegna al Brenta per essere quasi rettilinea e regolare nelle sezioni dovrebbe favorire l'azione erosiva delle acque, finchè il fondo non avrà raggiunto quella specifica inclinazione che gli compete.

18. Alla briglia di Strà il fondo futuro del fiume, secondo il profilo presuntivo ora in esame, non dovrebbe alzarsi che di un venti centimetri oltre quanto si è alzato fin qui, e perciò meno di quanto si è rialzato fin qui. Le modificazioni pertanto che occorreranno in quella bella opera d'arte, bandito che sia Brenta dalla laguna, non saranno di grave importanza. Se però, come affermasi, si va ora a rialzare essa briglia e se l'alzamento che vi si farà è tale che comprenda anche ciò che spetterebbe al piccolo ed ulteriore rialzamento del fondo, se verrà attuato il presente progetto, si può fin d'ora affermare che non occorrerà proporre nè tener conto in questa relazione di qualsivoglia futura occorrenza. E ciò tanto più in quantochè il rammentato alzamento, a cui ora si vorrebbe dar opera, non potrebbe essere disgiunto da quei lavori consensuali che per avventura potesse esigere lo sbocco del Piovego, e la navigazione del Brenta abbandonato ridotto a naviglio da Strà a Dolo. E dopo tutto ciò, se non si erra, quanto dovea proporsi come provvedimento pel Brenta rimane completamente esaurito.

19. Ritornando ora al Novissimo, come esige l'ordine della presente trattazione, rammenterò che nel capo precedente al § 19 io vi dissi che almen per ora e per qualche tempo avvenire le condizioni attuali della laguna non avrebbero sensibilmente peggiorato per la persistenza del taglio di Fogolana. Posto ciò mi sembrerebbe superfluo di trattenere ora la Commissione con proposte d'attuazione troppo remota. Le quali, quando pure si colpisse nel segno, avrebbero sembianza di preavviso, e quel che più monta riescirebbero affatto indipendenti da tutti gli altri provvedimenti che sono stati suggeriti fin qui per espellere Brenta dalla laguna di Chioggia. Tantochè concludendo, io proporrei che Novissimo vivo possa per ora lasciarsi nello stato in cui è, salvo il provvedere per l'avvenire, se, come e quando occorrerà.

20. Così facendo e nulla venendo innovato rispetto alla parte attiva di questo piccolo corso d'acqua, diverrà facile riconoscerne e misurarne gli effetti in laguna non più confusi o confondibili con quelli di Brenta, e, se sarà il caso per impreviste occorrenze,

Digitized by Google

potrà ossere riabilitato e condotto fino all'antico suo sbocco, giacchè il nuovo Brenta che gli correrà d'appresso lascerà intatta la sua intera sezione, compresa la sommità dell'argine destro che diventerà come una banca di rinforzo dell'argine sinistro del fiume maggiore. Di più gli scoli Brentelletta e Brentellazza di S. Margherita, oltrepassato il sifone di Conche, seguiteranno a scorrere entro Novissimo abbandonato fino al ponte delle Trezze ed a scaricarsi in laguna, resa libera dagli ulteriori insabbiamenti del Brenta. Ma se il nostro fiume rimanesse dove è converrebbe fin d'ora pensare a trovare nuovo esito a quegli scoli, la cui foce tra breve rimarrà ostruita. Anzi, riflettendo attentamente, potrebbe ben darsi che tra non molto fossero condannati ad una perenne e non lieve perdita di officiosità, o portandoli ad aver foce in laguna sempre più a valle dello sbocco attuale al ponte delle Trezze, o conducendoli a scaricarsi in Bacchiglione o Pontelungo vivo per l'antica confluenza del Novissimo, giacchè non vi è altra via che possa seguirsi per raggiungere il pelo d'acqua delle lagune o il pelo più basso che si può del fiume recipiente. E da ciò rimane dimostrato che solo espellendo Brenta di laguna non si fa luogo a prendere nessun provvedimento pel Novissimo abbandonato, che ora funge come semplice canale di scolo.

21. Ma quando s'avrà a dare effetto a questa esclusione del Brenta dalla laguna? Se si pone mente soltanto all'utile della laguna, al porto, alla navigazione lagunare e lombarda, insomma a tutto ciò che costituisce ed in cui si consummano gli interessi materiali, si risponderebbe, senz'altro, più presto che si può. Poichè non appena sarà chiuso il varco a quelle acque infeste sarà e rimarrà salvo tutto ciò che non è stato fin qui perduto; e non solo non procederà oltre il male ma diminuirà eziandio, prima perchè l'alterna e quotidiana azione del flusso e riflusso distruggerà a poco a poco le più recenti alluvioni, poi perchè, se le bellette meno recenti non verranno distrutte e portate via, esse mano a mano si costiperanno abbassandosi di livello; infine perchè se persiste, come tutto sembra confermare, l'alterazione del rapporto altimetrico tra il pelo del mare e la pianura littorana adriatica da capo Sdobba a Rimini (1) sia abbassamento geologico del suolo, sia elevamento del livello marino, sia l'una e l'altra causa insieme, anche di questo, nel nostro caso, benefico fenomeno, il cui effetto sarà sensibile in più o men lungo giro d'anni, dovrà pur farsi un qualche conto.

(1) Vedi la nota *C* in fine.

Digitized by Google

22. Il massimo però, il supremo dei vantaggi, che si risentiranno, sarà il miglioramento igienico della città e del circondario di Chioggia, dacchè verranno meno le cause mefitiche che hanno fin qui decimata la popolazione, e resa infermiccia, o disposta ad infermità dianzi ignote, quell'aitante e vigorosa gente che erano i Chioggiotti. E siccome per la ragione dei contrarii il differimento di tanto bene include per necessità la persistenza e l'aggravamento dei mali presenti, così legittima e nitida discende la conseguenza che all'esilio del gran nemico della laguna Clodiense debba procedersi *subito*; val quanto dire nel tempo più breve che potrà farsi in relazione ai molti e grandi lavori che occorrono a quest'uopo, bene avvertendo che *l'ultima di tutte le opere sarà la chiusura del taglio di Conche*, perchè deve essere preceduta dalla piena riattivazione del Brenta e del Bacchiglione nuovo. Con ciò non s'intende già che debba essere strozzata in fasce ogni discussione ragionevole ed interessata, che si abbia a rinunziare ad ogni miglioramento di attuazione cui studi speciali e ragioni economiche potessero suggerire. Si è detto *subito* come antitesi alle *calende greche*, e perchè anche adesso non abbia a dolorosamente avverarsi il *dum Romae consulitur Saguntum expugnatur* che tanto quadrerebbe al caso di Chioggia.

23. E se a raggiunger l'intento di troncar gl'indugi può valere la notizia della spesa che occorre per cotanto lavoro, io qui di buon grado la soggiungerò, avvertendo che il conto compilato sotto la forma compendiata e per sommi capi è stato dedotto da calcoli e da ipotesi quanto più si potea ragionevoli, e su elementi appropriati. Eccolo senz'altro:

a) Anticipazione pura e semplice dell'alzamento e dell'ingrossamento degli argini di Brenta che comincia tra Strà e Sandon, e giunge fin quasi a S. Margherita di Calcinara	L.	250000,00
b) Correzione ed abilitamento del tronco abbandonato da S. Margherita a Conche . .	»	250000,00
c) Formazione del nuovo alveo ed argini da Conche fino rimpetto al ponte delle Trezze .	»	750000,00
d) Adattamento e correzione dell'alveo vecchio (ora Pontelungo vivo) cominciando rimpetto al ponte nominato e fino a Brondolo .	»	500000,00
A riportarsi	L.	1750000,00

Digitized by Google

Riporto L.		1750000,00
e) Nuovo alveo per Brenta da Brondolo fino al mare . . . ;	»	950000,00
f) Nuovo tronco per Bacchiglione cominciando circa rimpetto alle porte Nogarole e fino all'antica confluenza con Brenta . . .	»	450000,00
g) Seguito del nuovo Bacchiglione (separato da Brenta) dall'antica confluenza suddetta fin poco a valle di Cà Soprani	»	550000,00
h) Nuova chiavica a tre luci presso l'incontro del canale dei Cuori col nuovo Bacchiglione	»	400000,00
i) Nuovo sostegno sul canal di Valle sulla destra di Brenta nuovo	»	550000,00
k) Opere di difesa per la immissione definitiva nelle loro sedi dei diversi corsi di acqua	»	500000,00
l) Coordinamento di vecchie strade, ponti nuovi o vecchi da spostarsi, prolungarsi ecc.	»	250000,00
Montare dei lavori	L.	5,400000,00
m) Occupazioni assolute e temporanee di terreno pei nuovi alvei dei fiumi, altre indennità ecc . . . . . L. 1,500000,00		
n) Imprevisti, spese di assistenza ecc. . . . . » 600000,00		
Somma	L.	2,100000,00
Montare complessivo della spesa	L.	7,500000,00

24. Con questa spesa approssimativa potrà darsi vita al nuovo sistema idraulico di Brenta e Bacchiglione negli ultimi loro tronchi, eliminando da un lato tutti i danni igienici e materiali che tanto hanno offeso Chioggia, e che persistendo ne compirebbero la rovina, e dall'altro procurando ai luoghi interessati del continente un cumulo di vantaggi superiori ad ogni più larga aspettazione, senza che sia turbato nessuno dei tanti scoli che in quest'ultimo trentennio hanno tanto migliorato le loro condizioni di officiosità. Non vuolsi però negare che la somma precedente è rilevante, quantunque il grande e il piccolo implichino sempre una relazione ad un termine di confronto. Ma sia pure ciò che si vuole, essa in ogni modo rappresenta un termine

Digitized by Google

medio intorno a cui, tra limiti abbastanza vicini, oscillerà la spesa effettiva, che per soprappiù diventerà tollerabilissima allo Stato, perchè potrà essere erogata in alcuni benchè pochi anni. Ha detto un economista essere lo Stato una grande finzione mediante la quale tutti si sforzano a vivere a spese di tutti. Questa proposizione, che pur troppo in cento casi è vera, nel nostro non ha senso. Infatti lo scopo della presente spesa è giusto e salutare, ed interessa una ricca e nobile porzione della penisola che largamente sovviene col pagamento delle sue imposte l'erario pubblico. È dunque ben giusto alla sua volta il concorso dell'obolo nazionale amministrato dallo Stato e speso a sollievo di fraterne sventure.

25. Una obbiezione assai ovvia balenerà certo alla mente di chi leggerà questo scritto; ed è che tutto il presente edifizio idraulico s'incastella nell'ipotesi che la piena massima di Brenta sia quella del 1839. Ora di questa piena può affermarsi che non si conosce la vera altezza perchè il fiume si squarciò: inoltre nessuno potrebbe garantire che non sopravvenga quando che sia una piena, che si elevi ad altezza anche maggiore di quella a cui il fiume si sarebbe sollevato nel 1839 se non avesse rotto. Rispondiamo che al caso di nuove e più alte piene è già stato provveduto, e largamente provveduto, quando al precedente § 15 si è stabilito il *franco* da darsi al ciglio d'argine ove è più basso tra Strà e Conche; franco che appunto per prevedere i casi più avversi e l'alzamento ignoto della piena massima è stato portato a m. 1,50 sul pelo della massima piena segnata nel profilo della tavola III. Dipiù se la piena massima del Brenta nuovo dovesse d' un colpo solo superare il ciglio degli argini rialzati, sarebbe tale un caso che, se fisicamente non ripugna, contraddice però a tutte le leggi della probabilità e della sperienza che è maestra della vita. Po, Adige, Reno quando superano le piene antecedenti le vincono solo di pochi centimetri alla volta. Altrettanto deve avvenire in Brenta, salvo quel tanto di più che è dovuto al venir contenuta quella piena che nel 1839 traboccò e straripò dalla breccia dell'argine. E quando resta tempo al tempo, a questo gran medico delle umane miserie, la causa è vinta, perchè chi ben si guarda ben si salva.

26. Ma l'obbiezione stessa afferma implicitamente e come per soprammercato che l'altezza delle piene dei fiumi sia progressivamente crescente. Per ridurre questa grave obbiezione al suo vero valore mi sia permesso di rispondere colle parole del Dupuit, autorità straniera e perciò non sospetta, ma al tempo stesso

Digitized by Google

giudice competentissimo in simile questione agitata già in Francia dopo le grandi inondazioni del 1856.

« Faisons remarquer » dice egli (1) « que cette hauteur « toujours croissante des inondations n' est pas un fait directe- « ment prouvé. Tout ingénieur qui a eu à recueillir des ren- « seignements sur la hauteur d'une crue sait combien il est « difficile d' obtenir quelque chose d'exact et de précis . . . Mais « admettons qu' on ait des points de repère bien précis, qu' il « soit parfaitement constaté que les dernières crues ont dé- « passé toutes celles connues depuis un siécle, est-on en droit « d'en conclure logiquement qui il y a un changement de ré- « gime dans le cours d'eau ? Nous ne le pensons pas. Un grand « cours d'eau n'est que la réunion d'autres cours d'eau moin- « dres, composés eux-mêmes de cours d'eau plus petits, ecc. « Ces cours d'eau si nombreux ne sont pas tous influencés dans « leurs crues par les mêmes causes ; ceux-ci le sont par la fonte « des neiges, ceux-là par les pluies, ceux-ci viennent du Sud, « ceux-là viennent du Nord ecc. ecc., de sorte que leurs crues « ne coïncident pas nécessairement, mais rien ne s'oppose à ce « qu' elles ne coïncident en plus ou moins grand nombre. Ainsi, « représentons pour chacun d'eux leur plus grand volume par « 6, et par 5, 4, 3, 2, 1 les volumes intermédiaires jusq' à celui « de l'étiage. Le volume d'eau qui passera à un point donné « pourra être consideré comme le produit de tous les affluents « arrivés à un certain point de la crue. Son maximum ne sera « donc atteint qu' autant que tous ces affluents le lui apporte- « ront simultanément. La probabilité de ce résultat peut donc « être comparée a celle d'amener dans le jet d'un grand nom- « bre de dés autant de 6 qu' il y a de dés. Or tout le monde « sait combien, quand le nombre des dès est un peu considé- « rable, cette coïncidence présente peu de probabilité, combien, « au contraire, les résultats moyens deviennent probables ; ce- « pendant si peu probables que soient ces resultats extrêmes et « ceux qui en diffèrent peu, ils le deviennent par la répétition « d'un grand nombre de jets. » E questa ripetizione di un gran numero di gettate dei dadi conferma appunto la precedente conclusione che rimarrà tempo per provvedere, se così occorrerà.

27. Se non che la ragion vera apodittica, incrollabile, che annulla l'obbiezione, è la seguente, e con ciò vuolsi dar termine a questa terza parte della presente relazione. Sia tutto vero,

(1) Études téoriques et pratiques sur le mouvement des eaux· Paris 1863 p. 162, 193.

Digitized by Google

verissimo, quello che si teme. Ebbene si correranno gli stessi pericoli e si potranno avverare gli stessi disastri quando Brenta, lasciato in laguna, avrà col suo delta raggiunto i littorali. Allora, giova ripeterlo, il suo corso non differirà in lunghezza da quello assegnatogli nella presente relazione che di tre o poco più di tre chilometri nell'ipotesi improbabilissima che tante volte ho rammentato. In questo caso il vero ed unico danno per gli interessati sarebbe l'anticipazione di un pericolo per tanti anni quanti vedemmo già sopra occorrere al fiume per isboccare dal porto di Chioggia; anzi per un numero anche minore, perchè un po' di tempo occorrerebbe all'attuazione del presente progetto, e qualche anno prima del termine presunto potrebbe avverarsi la piena che si teme, e produrre su per giù gli stessi effetti. Ma l'anticipazione di un pericolo non dimostrato, improbabilissimo, e fin d'ora preveduto, che vuol dire allontanabile, è tal ragione che possa mandare a monte un progetto dalla cui attuazione dipende la salute di un'intera città, la conservazione di un buon porto e della navigazione lagunare e lombarda, non che la incolumità degli scoli (§ 19 *precedente*) di una parte di terraferma? A me pare che no: anzi son certo che presso qualunque tribunale si agitasse tal causa, potrebbe fin d'ora predirsi il verdetto dei giudici. Nè dico di più, perchè le verità chiare e lampanti, come il sole, s'impongono di persé all'intelletto; le non evidenti soltanto ottengono l'acquiescenza di lui per forza di dimostrazione.

Epilogo e conclusione

Nell'atto di raccôrre le vele dopo il viaggio non breve che facemmo insieme non vi spiaccia o colleghi di riandare meco per sommi capi le cose più notevoli che abbiamo veduto fin qui. Se ne avvantaggerà se non altro la memoria la quale, mercè questi appunti, ripasserà in ordinata rassegna tutta la sintesi della presente relazione. Già chi nell'ordine logico richiama una conseguenza afferma implicitamente le premesse, e chi nell'ordine pratico si sovviene di un effetto è ricondotto dal pensiero fino alla causa sufficiente che l'attuò. Tanto basta perchè io soggiunga senz'altro:

1° Che il sistema idraulico delle acque venete era in pieno disordine molto tempo prima del fatale 1839;

2° Che i disastri di quell'anno furono la causa occasionale

Digitized by Google

540

per finalmente intraprendere la sistemazione di esse acque secondo il gran progetto del conte Fossombroni;

3° Che la immissione di Brenta e Novissimo in laguna di Chioggia in via puramente sperimentale fu indeclinabile necessità per l'attuazione della divisata sistemazione;

4° Che le alluvioni di Brenta nel cratere di Chioggia crebbero rapidamente al di là di ogni previsione fin dove le vediam giunte oggi dopo trentun'anno;

5° Che dalla miscela delle acque dolci di un fiume di tanta portata colle salse della laguna è provenuto un danno enorme oltre ogni credere alla igiene di Chioggia e dei luoghi circostanti, danno che per soprappiù cresce con rilevante progressione;

6° Che persistendo il fiume in laguna, ove le alluvioni già si stendono in lungo per sei chilometri, non varcheranno molti anni che sarà perduto il porto di Chioggia, e sospesa lungamente la navigazione lagunare e lombarda, occorrendo pur sempre a riordinare l'uno e a ravvivar l'altra immense spese;

7° Che dopo l'inutile sacrificio di tante vite umane e di tanti interessi materiali Brenta si troverà correre in laguna per una via più breve, che non fuori, di solo tre chilometri, e probabilmente meno, e che per così meschino abbreviamento, persistendo tutti gli altri procurati al fiume coi tagli delle svolte a monte di Fossa Lovara e colla Cunetta, giustizia ed umanità vietano di mantenerlo più lungamente ov'è;

8° Che colla espulsione di Brenta dalla laguna per condurlo solitario con nuova foce al mare, parte pel vecchio e parte per nuovo alveo, se ne migliora il regime idraulico, mentre nel suo alveo potranno contenersi senza pericolo piene anche maggiori di quella del 1839;

9° Che Bacchiglione o Pontelungo vivo deviato dal vecchio alveo di Brenta rimpetto alle porte Nogarole, e poi ricondotto in Conca di Brondolo a valle di Cà Soprani, non turba l'odierno sistema degli scoli che fanno capo in Pontelungo ora abbandonato fino all'antica confluenza dei nostri due fiumi;

10° Che da essa confluenza in giù, causa sempre la deviazione di Bacchiglione, dovrà conservarsi la officiosità del canal dei Cuori con una nuova chiavica e la libera navigazione del canal di Valle con un sostegno presso alla sponda destra di Brenta solitario;

11° Che rispetto al Novissimo non occorre per ora veruna

Digitized by Google

speciale proposta, e che, tutto rimanendo nelle condizioni attuali, non s'incontreranno per l'avvenire ostacoli maggiori, per provvedere, di quelli che s'incontrerebbero adesso;

12. Che finalmente l'attuazione di questo nuovo sistema idraulico non ammette dilazioni se pur vuolsi liberare Chioggia una buona volta per sempre dai mali che la travagliano, e salvare quanto non è stato perduto sino ad ora.

E qui ponendo fine a questa relazione permettetemi, o colleghi, di solennemente affermarvi che, rispondendo alla fiducia che avete in me riposto e alle ragioni per cui vi piacque di riporla in me, io vi ho parlato con piena indipendenza il linguaggio della verità e dell'intimo convincimento, come è mia antica abitudine. Chi nulla teme o spera, nè a destra nè a sinistra, nè in alto nè in basso, sia tempesta di critiche o di opposizione, sia seduzione di plauso o di ricompense, può tutto dire senza sfumare nè caricar le tinte. Ed appunto perciò ho avvocato la causa di Chioggia che è la causa del diritto e della giustizia, del quale e della quale io mi sento per natura tenerissimo; e salvo l'uno e l'altra ho caldeggiato in ogni miglior modo gli interessi materiali di terraferma. Potrò forse essermi ingannato obiettivamente, giacchè l'errore è infelice retaggio dell'uomo; subiettivamente non mai. Credo poi che, antivenendo i vostri desideri, mi corresse l'obbligo di difendere la memoria e la fama dei due grandi idraulici nostrani, Fossombroni e Paleocapa. E così ho fatto come ho saputo, dolendomi solo di non aver saputo far meglio. In ogni modo nè ora nè per l'avvenire vi sarà chi ardisca scagliare in faccia a me e alla intera Commissione il rimprovero che Ulisse, spenti i Proci, volgeva alla nutrice Euriclea.

Se poi a questo scritto l'intera Commissione farà buon viso e lo terrà per cosa sua, tanto meglio per la causa della giustizia e della verità. Già di lodi e di biasimi se ne avrà dovizia, e forse questi la vinceranno su quelle; chè, attraverso il prisma degli interessi, gli oggetti tutti mutan forma, colori e dimensioni. Il mondo dacchè è mondo va così. Ma il vero alla fine trionfa, e questo trionfo per noi tutti null'altro significherà, che l'aver reso un vero servizio al paese; poichè sarà ben diverso dal Brenta, qual fu prima del 1839, il Brenta nuovo che proponghiamo, del quale con compiacenza potremo affermare colle parole del Venosino. (1)

. . . . . *cursum mutavit iniquum frugibus amnis.*
Doctus iter melius.

Venezia, 17 aprile 1871. F. Lanciani.

Digitized by Google

NOTA A.

Bernardino Zendrini chiarissimo luminare della idraulica, chiamato dalla Repubblica di Lucca affinchè proponesse ciò che stimava più acconcio a migliorar l'aria ed a riformare il porto di Viareggio, nella sua relazione del 23 maggio 1735 consigliò la costruzione di alcuni sostegni con porte regolari e cateratte che impedissero al flusso marino di entrare nelle prossime paludi di acqua dolce. L'esito corrispose alle previsioni a modo, che dopo alcuni anni, abbandonata la manutenzione delle cateratte, si svilupparono nuovamente le febbri periodiche e le altre malattie di malaria. Sicchè il governo di Lucca, nell'interesse della pubblica salute, fu obbligato a mantenere con ogni diligenza quella separazione tra le acque dolci e le salse che lo Zendrini aveva dapprima suggerito.

Da questa prova e contro prova chiaramente si deduce: 1° che è fatale alla salute dell'uomo la miscela delle acque dolci e delle salse nelle paludi; 2° che fino dal principio del secolo passato fu messa in chiaro questa verità in Italia, che però era stata accennata anche da Ippocrate.

È poi ben noto che l'ingegnere Giorgini due cose proponeva al governo toscano per risanare le maremme Grossetane, e cioè la separazione delle acque salate dalle dolci e la bonificazione per colmata di quelle paludi, derivando le torbide prima dalle Ombrone, e poi ancora da altri torrenti.

Anche il professore Paolo Savi ha trattato nello stesso senso questo argomento in alcune memorie lette al congresso scientifico di Pisa l'anno 1839. Queste memorie trovansi stampate negli atti del congresso stesso ai n^i 106 e 107. E così a poco a poco questa teorica ha acquistato tanta pubblicità, insieme al nome di coloro che nei tempi andati e nei recenti la propugnarono e l'applicarono, da varcare le Alpi leggendosi nel *Traité d' Hygiène publique et privée* di Michele Levy (1) quanto segue:

« L'action des marais diffère encore suivant leur nature; les marais d'eau « salée, et ceux qui sont formés par un mélange permanent d'eaux douces « et salées, paraissent plus nuisibles. Le mélange accidentel des eaux dou- « ces et des eaux salées donne lieu au dégagement le plus énergique d'ef- « fluves: ainsi, l'étang nommé Poura qui reçoit pendant la saison des pluies « les eaux de plusieurs ruisseaux, et celui d'Engremier, près de Martigues, « dont les eaux sont salées, communiquant ensemble par une galerie sou- « terraine, les endémies les plus funestes se développent fréquemment dans « les localités environnantes. M. Gaetano Giorgini a publié en 1825 plusieurs « faits relatifs à des localités d'Italie, et qui montrent les maladies endé- « miques s'aggravant ou diminuant suivant que les marais d'eau douce « communiquaient avec les eaux de la mer, où en etaient séparées par des « écluses. L'influence pernicieuse du mélange des eaux d'origine diverse « n'avait point échappé à Hippocrate: « *Les unes sont douces, les autres « salées et alumineuses; d'autres proviennent de sources chaudes; dans « le mélange leurs propriétés sont en lutte.* » Ce passage contient la men- « tion d'un fait perdu de vue et que Savi vient de restituer a l'histoire de « l'impaludation, à savoir, l'influence nocive du mélange des eaux minéra- « les (*sources chaudes*) avec les eaux marécageuses; le lac de Rimigliano, « avant 1832, en offrait un exemple: il recevait par la *fossa calda* les eaux

(1) Paris chez I. B. Bailliére 1857 pag. 494, 495.

Digitized by Google

« minérales et thermales de Caldana, contenant des bicarbonates et des clorures « calciques et magnésiques; sur son fond formè d'une couche noire d' ori- « gine marine végétait une seule plante, le *Chara hispida*, et sa vase dega- « geait du gaz hidrogène sulfuré avec une matiére organique. Les eaux mi- « nérales detournées et le lac epuisé par ecoulement, une végétation floris- « sante a rapidement couvert le sol de cet ancien marais. Les recherches du « chimiste anglais Daniel sur les eaux de la côte occidentale d' Afrique, « celle de Haily et Bolard sur les eaux du port de Marseille, et précédem- « ment celles de M. Caventou, prouvent que dans le mélange des eaux dou- « ces et des eaux salées, la décomposition des sulfates par la matière orga- « nique donne lieu au dégagement de l'hydrogène sulfuré, lié sans doute à « des émanations de nature organique. M. Mélier remarque à cette oc- « casion que beaucoup de marais ordinaires, renfermant aussi des sulfates, « presentent au même degré que les marais mixtes ou saumâtres, la double « condition à laquelle parait se lier la production des fiévres intermitten- « tes, décomposition des sulfates et destruction de la matière organique; peut- « être le danger ou l'innocuité des marais est-elle en proportion des éléments « qu'ils fournissent à la production de ces deux séries de phénoménes com- « binés. Il est interessant de rapprocher de ces données les inductions que « fournit la chimie actuelle sur la fermentation spontanée d'un liquide par « l'addition d'un autre liquide (catalyse). M. Gaultier de Claubry expéri- « mentant sur les eaux d'une féculerie, les a vues produire par leur mé- « lange avec les eaux et la vase de l'étang de la Briche, une décomposition « putride extrêmement forte. »

Su questo argomento importantissimo gli studi del chiarissimo Professor Emilio Becchi fatti nel 1860 sul padule di Scarlino, sembrano aver coronato, come suol dirsi, l'edifizio. Da questi studi risulterebbe che le materie d'infettissimo fondo non fermentano tuttochè coperte di poche acque, e qualunque si sieno; che fermentano se scoperte ed umide; che la fermentazione in questi casi è vera putrefazione, e che il miasma procede esclusivamente dalla putrefazione di sostanze animali e vegetali (1). E tutto ciò quadra benissimo al caso di Chioggia.

NOTA *B*.

Le pendenze assolute e le relative per chilometro nel profilo presuntivo ed approssimativo del Brenta futuro, ossia dopo espulso dalla laguna di Chioggia, decrescono abbastanza regolarmente e sono le seguenti:

Da Limena a Vigodarzere per chilometro		metri	0,383
Da Vigodarzere a Strà	»	»	0,344
Da Strá a Corte	»	»	0,296
Da Corte a Conche	»	»	0,244
Da Conche al principio del fondo acclive	»	»	0,186

Potrebbe darsi che il decremento delle pendenze non fosse rapido abbastanza (il caso opposto non sembra possibile). Se così fosse ne risulterebbe un vantaggio, e cioè un maggior incassamento dell'alveo ed una minore al-

(1) Antonelli — Il lago d'Orbetello — Memoria 1ª e 2ª, Firenze 1870.

Digitized by Google

544

tezza nel pelo delle piene. Del resto i mutamenti avvenuti nel fondo del fiume dopo il 1840 dimostrano chiaramente che le pendenze teoriche stabilite precedentemente, tuttochè acconcie e razionali in origine, a poco a poco son divenute troppo forti, causa la formazione del delta alluvionale, che ha allontanato la laguna per ben sei chilometri da Conche.

Sia comunque e ritenuto che la massima piena del Brenta ne'suoi tronchi inferiori sia stata quella del 1839, la cui portata unitaria è stato detto già essere riuscita di metri cubi 870, dovrebbe cercarsi ora l'altezza a cui si solleverebbe una piena uguale da Strà a Conche ove gli argini del fiume sono più depressi, che non dappertutto altrove.

Se le sezioni del fiume fossero regolari e ridotte ad una forma tipica si userebbe la nota formula.

$$\alpha\, q^2 + \beta\, S\, q = \frac{S^3}{P} \cos \varphi \qquad (1)$$

E chiamata

h l'altezza dal fondo al piano delle golene

x l'altezza della massima piena sul piano di esse golene

l la larghezza dell'alveo in fondo

L la larghezza al piano della golena

m il rapporto dell'altezza alla base delle scarpe dell'argine

n lo stesso rapporto per le scarpe delle golene si avrebbe a sostituire per

$$S = (l + n\,h)\,h + (L + m\,x)\,x$$

e per

$$P = L - 2\,n\,h + 2\,h\sqrt{1 + n^2} + 2\,x\sqrt{1 + m^2}$$

Introdotti questi valori nella formula (1) si giunge ad una equazione in cui l'incognita è al sesto grado, e dovrebbe risolversi o col metodo di Lagrange o per *false posizioni*. Ma prescindendo dalla lungaggine della operazione non può procedersi per questa via giacchè le sezioni esibite dall'ufficio di Padova non presentano nel perimetro nessuna regolarità.

In questo caso procedendo per tentativi dopo poche prove si giunge ai seguenti risultati.

Per una prima sezione fatta a Strà posto

$$x = 5{,}76$$

si trova

$$S = 492{,}03 \qquad P = 122{,}95$$

$$D = \frac{S}{P} = 4{,}00$$

$$\cos \varphi = 0{,}000296$$

$$D \cos \varphi = 0{,}001184$$

$$u = 1{,}77$$

$$q = 870{,}79$$

Digitized by Google

Per una seconda sezione fatta a metri 802,50 a monte del sifone di Conche posto

$$x = 5,78$$

si ha

$$S = 487,68 \qquad P = 119,47$$

$$D = 4,08$$

$$\cos \varphi = 0,000296$$

$$D \cos \varphi = 0,00120768$$

$$u = 1,78$$

$$q = 868,17$$

Finalmente per una terza sezione rilevata a metri 1157,70 sopra corrente all'idrometro di S. Margherita se si assume

$$x = 5,90$$

$$S = 523,75 \qquad P = 120,52$$

$$D = 4,34$$

$$\cos \varphi = 0,000244$$

$$D \cos \varphi = 0,00105896$$

$$u = 1,67$$

$$q = 874,66$$

A Conche però nel nuovo Brenta si risentirà per certo la chiamata di sbocco, effetto della quale sarebbe un qualche modesto abbassamento della piena. Per lo scopo però per cui sono stati istituiti i calcoli presenti non metteva la pena di tener conto di questa speciale circostanza.

NOTA *C*.

Lo stesso Zendrini, che fu citato nella precedente nota *A* trattando del micidiali effetti della miscela delle acque dolci colle salse, citasi anche qui in proposito dell'alterazione del rapporto altimetrico tra la superficie del mare e del littorale adriatico dagli ultimi recessi del golfo di Venezia fino all' estrema Romagna e cioè a Rimini. Questo fenomeno dall' esimio idraulico viene attribuito ad un progressivo alzamento delle maree, giacchè nella stessa relazione sul miglioramento dell'aria e sulla riforma del porto di Viareggio dice che il mare « nel flusso suo ordinario in tempo di punto d' ac« qua o di calma sale più alto che per l'addietro non faceva » Citata poscia l'autorità di Cristoforo Sabbadino e rettificato il valore delle affermazioni di lui soggiunge in conferma che « in Ravenna l'orizzonte del mare di punto « resta quasi di pari livello all'antico pavimento di mosaico scopertosi ulti« mamente nella rifabbrica della Basilica Ursiana (1) e corrisponde a quello « pur vedutosi anni sono nel tempio di S. Apollinare della medesima città. »

A conferma dei fatti citati dallo stesso Zendrini eccone altri pure relativi ad altri monumenti antichi della città di Ravenna. Riferito il loro piano allo zero dell'idrometro della darsena suburbana, e montando la comune alta marea a m. 0,53 sullo zero stesso si trova che:

(1) La basilica Ursiana è il duomo odierno chiamata così dal nome di S. Urso vescovo che la edificò.

Digitized by Google

1° Il piano interno del Mausoleo di re Teodorico è sotto comune m. 0,472
2° L'antico pavimento del sepolcro di Galla Placidia « 0,099
3° L'antico pavimento di S. Giovanni in fonte o Battistero Metropolitano « 0,414

Quanto alla solidità di questi edifizi ho verificato io stesso le fondamenta di S. Vitale esser tutte di sasso calcare a gran profondità per cui non può nemmen per ombra pensarsi ad assettamenti parziali. Nello *spicilegium historiae ravennatis* (1) leggiamo rispetto al tempio votivo eretto nel 426 a S. Giovanni Evangelista da Galla Placidia ch'essa « Impatiens..... « morae majoris, cum sapientibus habito consilio, juxta portam, quae arce « Meduli vocatur, construendae basilicae locum elegit..... Iterum Augusta « sudibus (pali) locum implet, super quos lapidea fundamenta componit. « Erat enim palustris locus qui sua mobilitate structuram lapidum non ad- « mittebat. » Nessuna cura fu omessa come vedesi nel costruire questa basilica in terreno paludoso. Se non che in Ravenna tutto essendo palude dovette sempre e dappertutto usarsi questo processo di fondazione. Vitruvio (2) parlando dell'uso dei legnami e delle proprietà dell'alno dice « Itaque « quia non nimis habet in corpore humoris, in palustribus locis infra fun- « damenta aedificiorum palationibus crebre fixa recipiens in se, quod nimis « habet in corpore liquoris, permanet immortalis ad aeternitatem et sustinet « immania pondera structurae et sine vitiis conservat. Ita quae non potest « extra terram paulum tempus durare, ea in humore obruta permanet ad « diuturnitatem. *Est autem maxime id considerare Ravennae, quod ibi om-* « *nia opera et publica et privata* sub fundamentis eius generis habeant « palos. »

Vitruvio fu contemporaneo d'Augusto e perciò quattro secoli e mezzo innanzi alla erezione della basilica di S. Giovanni Evangelista era già in uso sopratutto a Ravenna il processo palificatorio delle fondazioni, ciocchè significa che anche altrove non era ignorato. Dopo una pratica così costante puossi a buon diritto ritenere per fermo che anche gli altri edifizi del V e VI secolo, precedentemente mentovati, furono fondati colle stesse cautele, non mai però in modo che i pavimenti si trovassero alla odierna profondità, sibbene a due e forse anche a tre metri sopra la comune alta marea.

Anche al presente gli edifizi moderni, in ispecie i pubblici, si trovano coi loro pavimenti ad una altezza tra i due e i tre metri sopra comune, giacchè il piano della città è tutto rialzato non tanto da riporti artificiali, quanto da depositi alluvionali del Ronco e del Montone. Questi due fiumi con frequenti e terribili inondazioni tribularono lungamente Ravenna sino alla prima metà del secolo passato in cui dallo Zendrini e dal Manfredi per iscongiurar tanti mali fu eseguita la loro diversione. In quattordici secoli pertanto il progressivo dislivellarsi degli antichi edifici, rispetto al pelo del mare, sarebbe stato fra i due ed i tre metri, ciò che dà un massimo di metri 0,21 e un minimo di metri 0,14 per secolo ed in media metri 0,17, senza che si possa in verun modo presumere se esso abbia seguito e segua la ragion semplice del tempo, o sia stato maggiore per lo passato che non adesso.

I geologi ammettono ora che è il suolo che si abbassa lungo questo tratto della costa Adriatica come altrove si rialza; nel secolo passato preva-

(1) Muratori — Script. rer. ital. T. I parte II pag. 568.
(2) Lib. II, Cap. IX.

Digitized by Google

leva invece la contraria sentenza che cioè il mare si rialzasse. Questa disgiuntiva però non è perfetta. Sia comunque ogni decisione, se pur ora non vuol farsi luogo a dubbi, (1) rimane evitata col prescindere dalle mutazioni dell'uno o dell'altro livello, e collo stabilire semplicemente che il rapporto ipsometrico del mare e del suolo è rilevantemente alterato. Persistendo poi il fenomeno, se ne avvantaggerà, comunque avvenga, la superstite laguna di Chioggia; ciocchè appunto importava di dimostrare.

(1) La ipotesi meteorica del dottor Mayer, se non è sostenibile rispetto al Sole, applicata alla terra potrebbe spiegare l'accelerazione secolare della luna. Accrescendosi costantemente la massa della terra, causa gli aereoliti che vi cadono sopra, la sua rotazione dovrebbe rallentarsi e il moto della luna sembrerebbe accelerarsi. In tal caso diminuirebbe l'intumescenza delle acque all'equatore, rifluendo esse nelle zone temperate e verso i poli, e il livello dei mari rimarrebbe in conseguenza alterato. Cf. Secchi. Le soleil. Paris 1870, pag. 286 e 333.

Digitized by Google

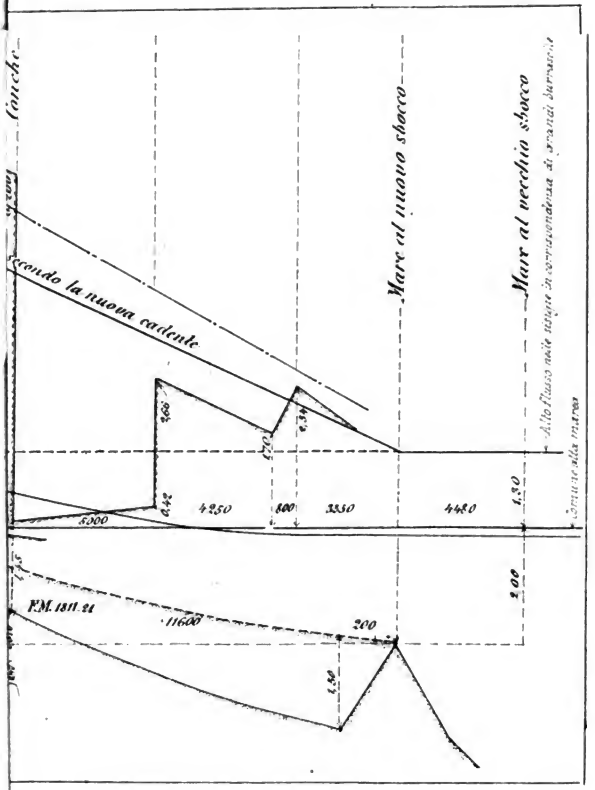
54 x

INDICE

Premessa . . . . . *Pag.* 3
Capo I. Il passato ed il presente . . . . . « 4
Capo II. Il futuro . . . . . « 18
Capo III. I provvedimenti . . . . . « 33
Fpilogo e conclusione . . . . . « 53
Note . . . . . « 56

Digitized by Google

Tavola 1.ª



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

552

Digitized by Google

Digitized by Google